

Die Krankheiten

des

Linsensystems

nach

physiologischen Grundsätzen.

Fünf Bücher.

Eine gekrönte Preisschrift

von

Wilhelm Stricker, M. D.

> Was die Cataract betrifft, so ist es meine Absicht darzuthun, dass sie keine, wahre selbstständige Krankheit, sondern nur das gemeinsame Produkt und die Ausgangskrankheit zahlreicher Krankheiten der Linse und ihrer Kapsel sei.
>
> v. Walther, 1810.



Frankfurt am Main.

Druck und Verlag von Johann David Sauerländer.

1845.


WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

Vorrede.

Im Jahre 1841 gab die Redaction der Annales d'oculistique in Brüssel folgende augenärztliche Preisaufgabe:

„Déterminer, par des récherches d'anatomie pathologique, la nature et le siège de la cataracte. S'attacher surtout à l'opinion recemment émise par *M. Malgaigne.*"

Wie die Fassung der Aufgabe ergibt, hatten zunächst die Paradoxen des Herrn Dr. *Malgaigne* über den Staar diese Wahl des Thema's veranlasst. Ich ergriff um so lieber diese Veranlassung, statt der bisher fast zu ausschliesslich bearbeiteten practischen Seite des Staars, eine physiologische Darstellung desselben (oder vielmehr der unter dem Namen des grauen Staars zusammengefassten krankhaften Zustände des Linsensystems,) zu liefern, als bei dieser Gelegenheit wieder eine grosse Unkenntniss deutscher Literatur bei einem sonst so ausgezeichneten Manne, wie *Malgaigne,* zum Vorschein gekommen war, und als ich hoffen durfte, bei der ausgezeichneten Liberalität, mit der Herr Geheimrath *v. Ammon* seine reiche ophthalmologische Bibliothek mir zur Benutzung überliess, etwas Erschöpfendes zu geben, was zugleich durch Mittheilung der Schrift in den Annales d'oculistique zur Kenntniss des französischen Publikums gebracht werden sollte. Die physiologische Richtung der Arbeit machte es nöthig, Anatomie und Physiologie des

Linsensystems zu berücksichtigen. Demnach wurde in dem *ersten* Buch die *beschreibende* und *allgemeine* Anatomie, sowie die für die Lehre vom angebornen Staar so wichtige *Entwickelungsgeschichte* der Linse abgehandelt. Das *zweite* physiologische Buch enthält die eben so wichtigen Lehren von der *Ernährung*, *Wiedererzeugung* und *Reaction* der Linse, sowohl gegen Galvanismus als gegen Verwundung, in drei Capiteln. Wie die Lehre von der Ernährung der Linse für alle ihre Krankheiten, so ist die von ihrer Reaction besonders für die entzündlichen Staare bedeutungsvoll.

Das *dritte* Buch gibt eine geschichtliche Uebersicht aller von den ältesten bis auf die neuesten Zeiten aufgestellten Ansichten vom Wesen und Sitz des Staars in vier Zeiträumen, wobei der Verfasser keinen bedeutenden Schriftsteller übergangen zu haben hofft.

Das *vierte* Buch zerfällt in vier Capitel. Das *erste* enthält *allgemeine Untersuchungen* über die Entstehungsursachen und das Wesen des grauen Staars, und am Schlusse desselben werden die schon von Andern theilweise ausgesprochenen und verschieden benannten drei Grundzustände des Staars mit den zuerst von *Pauli* aufgestellten Benennungen in Einklang zu bringen versucht. Die *drei* folgenden Capitel bilden gleichsam den speziellen Theil dieses Buches. *Phacoscleroma*, *Phacomalacia*, *Phacohydropsia* werden im Einzelnen betrachtet mit zahlreichen Anführungen von anatomisch-pathologischen Untersuchungen und Hinweisungen auf Abbildungen. Es wird darin versucht, die aufgestellten vielen Arten der Cataract unter diese allgemeinen Zustände einzuordnen.

Das *fünfte* Buch endlich ist der Betrachtung des *angebornen* Staars gewidmet. Die zu wenig zahlreichen Unter-

suchungen über denselben gestatteten noch kein kritisches Verfahren; daher die bestehenden Ansichten und vorhandenen anatomisch-pathologischen Untersuchungen nur geschichtlich mitgetheilt wurden.

So weit über den Plan der Schrift. Dieselbe traf zur rechten Zeit in Brüssel ein, und am 12. September 1842 erhielt der Verfasser den Brief des Dr. *Cunier*, der ihm das Ergebniss der Bewerbung meldete, welches auch in den Annales d'oculistique VIII. 8 und in der Einleitung zu Dr. *Beger's* „Preisschrift über das Blutauge 1843" mitgetheilt wurde. Es heisst daselbst: „Unter den vier Abhandlungen, welche bis zum 1. Juli 1842 eingesandt wurden, machten zwei sich den Preis ernsthaft streitig. Das Schwurgericht der Preisvertheilung entschied, dass beide *auf gleich vollkommene Weise* die Frage beantwortet, und ihre Ansichten durch pathologisch-anatomische Untersuchungen begründet hätten Der Preis musste demnach getheilt werden. Bei Eröffnung der versiegelten, die Namen der Bewerber enthaltenden Zettel zeigte es sich, dass der Preis zwischen den Herren Dr. *Höring* in Heilbronn und Dr. *Stricker* in Dresden getheilt worden war." Der Preis besteht nach den Bekanntmachungen des Herrn Dr. *Cunier* in einer goldnen Medaille und sechsjährigem Gratisabonnement auf die von ihm herausgegebenen Jahrbücher der Augenheilkunde. Seit dem erwähnten Briefe des Herrn Dr. *Cunier* habe ich von der ganzen Angelegenheit nichts mehr vernommen. Nicht einmal die Annalen, deren Sendung dem Redacteur gar keine Kosten verursacht, bekam ich zugeschickt und ebensowenig habe ich meine Handschrift zurückerhalten. Da nun auf meine Anfrage über den Stand der Sache an Dr. *Cunier* im August 1843 keine Antwort erfolgt ist, und ich das Beispiel zweier

Collegen vor Augen habe, von denen der eine erst nach drei Jahren den Druck seiner Schrift (Dr. *Beger* über das Blutauge) erlangt hat, während der andre (Dr. *Warnatz* über das Glaucom) nach vergeblichem Warten seine Schrift endlich selbst herausgegeben hat, so hielt ich es nicht für passend, noch länger mit Herausgabe meiner Abhandlung zu zaudern, zumal da Herrn Dr. *Höring's* französisch eingesendete Schrift schon längst in den Annales gedruckt und nun auch deutsch erschienen ist, und ich sende ihr diese Bemerkungen voraus, zu Nutz und Frommen deutscher Aerzte, welche etwa Lust haben sollten, sich um die Preisfragen des Herrn Dr. *Cunier* zu bewerben.

Frankfurt am Main, im Februar 1845.

Dr. Stricker.

Inhalt.

Erstes Buch.

Zweites Buch.

Drittes Buch.

Viertes Buch.

Fünftes Buch.

Erstes Buch.

Anatomie des Linsensystems.

Erstes Capitel.

Beschreibung des Linsensystems.

§ 1. *Lens crystallina* oder *humor crystallinus*, die *Linse* oder *Krystall-Linse* ist ein festweicher, farbloser, vollkommen durchsichtiger Körper von linsenförmiger Gestalt, welcher vor dem Glaskörper hinter der Pupille liegt. Man unterscheidet an der Linse ihre vordere und hintere Fläche und ihren Rand. Beide *Flächen* sind sehr glatt und convex; die *vordere* aber flacher und nach einer Ellipse gekrümmt, deren grosse Achse 4 — $4\frac{1}{10}$ Linie, deren kleine Achse $1\frac{2}{3}$ — $2\frac{1}{4}$ Linie misst. Diese vordere Fläche ist gegen die Pupille und die Uvea hingerichtet: ihr Mittelpunkt (oder der vordere Pol der Linse) von dem Mittelpunkte der Pupille $\frac{1}{10}$ — $\frac{3}{20}$ und von dem Mittelpunkte der Hinterfläche der Hornhaut 1 — $1\frac{1}{3}$ Linie entfernt.

Die *hintere* Fläche hat eine parabolische Krümmung von $4\frac{1}{5}$ — 5 Linien Parameter; sie ist in die schüsselförmige Grube des Glaskörpers eingesenkt, der hintern Wölbung des Augapfels zugewandt, und ihr Mittelpunkt (hinterer Pol der Linse) von der Plica centralis Retinae $5\frac{2}{3}$ — $6\frac{3}{10}$ Linien entfernt.

Der *Rand* der Linse ist breit, abgerundet, gegen den Faltenkranz hingerichtet, und liegt zwischen der lamina ciliaris und dem Umfang der schüsselförmigen Grube des

Glaskörpers. Der Durchmesser der Linse zwischen den einander gegenüberstehenden Punkten ihres Randes misst 4—4$^{1}/_{10}$ Linien; die Dicke vom Mittelpunkt der Vorderfläche bis zum Mittelpunkt der Hinterfläche, oder die Achse der Linse, welche nicht immer genau in der Augenachse liegt, beträgt 1$^{4}/_{5}$ bis 2$^{2}/_{5}$ Linien.

§ 2. Die Linse ist von einem vollkommen geschlossenen häutigen Sacke, der *Linsenkapsel, capsula lentis crystallinae,* umgeben.

Diese ist zwar sehr eng und schmiegt sich der Oberfläche der Linse genau an; ist indessen nirgends mit ihr verwachsen, sondern die Linse liegt frei in der Kapsel, indem diese noch ein Tröpfchen einer klaren Flüssigkeit, *liquor Morgagnii,* enthält. Indessen ist oft die Menge dieser Flüssigkeit so gering, dass die hintere Kapselwand die Linse unmittelbar zu berühren scheint.

Die Linsenkapsel ist vollkommen durchsichtig, ihre vordere Wand ist $^{1}/_{160}$ Linie dick, fester und elastischer als die hintere, nur halb so dicke und der Glashaut mehr ähnliche Wand. An der innern Fläche der Kapsel, besonders deutlich an ihrer vordern Wand, liegt ein Platten-Epithelium, aus einer Reihe polyogonaler, $^{1}/_{160}$ — $^{1}/_{140}$ Linien grosser Zellen bestehend, welche einen runden Kern von $^{1}/_{250}$ Linien Durchmesser mit mehreren Nucleolis enthalten. Die vordere Wand verbindet sich vor dem Rande der Linse mit der Endigung der lamina centralis, die hintere Wand ist in ihrer ganzen Ausdehnung mit der Glashaut in der schüsselförmigen Grube sehr innig verwachsen. Die vordere Wand besitzt ein Netz von Capillargefässen, welche aus den Gefässen der lamina ciliaris herstammen und vor ihrem Uebergange in die Kapsel einen Gefässkranz in der lamina ciliaris bilden; die hintere Wand erhält ihre Capillargefässe aus der Art. capsularis, einem mitten durch den Glaskörper dringenden Ast der Art. centralis retinae.

§ 3. Die Linse ist nicht überall von gleicher Dichtigkeit und Festigkeit; man unterscheidet an ihr eine äussere weichere Schicht und einen innern härtern Kern, welche indessen in der frischen Linse nicht deutlich und scharf von einander gesondert sind, sondern allmählig in einander übergehen. Die äussere Schicht ist sehr weich, feucht und fast breiartig; sie ist an der Vorderfläche der Linse dichter als an der Hinterseite. Der Kern der Linse, Nucleus lentis, liegt daher der hintern Fläche der Linse näher als der vordern, er ist merklich fester, als die äussere Schicht und zuweilen (besonders bei ältern Menschen) von einer hellen Bernsteinfarbe. Der Umfang des Kerns oder die äussere Kernschicht ist weicher, als der innerste, härteste Theil derselben, letzterer liegt immer in der hintern, parabolisch gekrümmten Abtheilung der Linse und hat meistens eine doppelt-convexe Gestalt, wie die der ganzen Linse, zuweilen auch eine plan-convexe oder die eines Meniscus.

(*Krause*, Handbuch der Anatomie. 1842. I. 541.)

Zweites Capitel.

Gewebelehre des Linsensystems.

§ 4. Geschichte und Literatur dieser Lehre. — *Leuwenhoeck* hat die Struktur der Linse mit besonderer Sorgfalt untersucht; er zerlegte sie in Blätter; jedes Blatt besteht nach ihm aus Fasern, welche vielleicht muskulös sind, und hat die Dicke einer Faser, womit er wohl die Primitivfaser meint, obschon er die Vermuthung ausspricht, dass jede Faser weiter zerlegt werden könne; denn er gibt an, dass zehn Fasern noch nicht so gross seien, als ein Haar (ein Haar schätzt er = $1/50$ Linie), und dass auf dem grössten Kreise der Krystalllinse 12,000 Fasern neben einander liegen. Die

1*

Fasern scheinen ihm zuweilen, jedoch nicht immer, aus Kügelchen zusammengesetzt, vielleicht in Folge der Runzelung. Er sah die dreihörnige Figur beim Ochsen, Hund, Schwein, die einfach quere beim Hasen und Kaninchen, er sah endlich, dass die Fasern, die auf einer Fläche, dem Rande zunächst umbiegen, auf der andern bis zum Centrum vordringen und nimmt an, dass eine Faser ohne Ende die ganze Linse umspinne.

P. Camper hat ebenfalls die Fasern untersucht und gefunden, dass sie in jedem der Segmente, in welche eine Lamelle der Linse sich zerlegen lässt, am Rande in die entsprechenden Fasern des nächsten Abschnitts umbiegen.

Young (Philos. Trans. 1793. S. 176) nimmt *Leuwenhoeck's* Vermuthung, dass die Fasern muskulös seien, für ausgemacht an; die vordern und hintern Faserstücke sind ihre Sehnen, an welche sich Muskeln ansetzen.

Reil (*Sattig*, lentis cryst. structura fibrosa. Hal. 1794) lehrte die Fasern durch Salpetersäure deutlich darstellen; er machte auf die natürliche Trennung derselben an den Polen und in den davon ausgehenden Linien aufmerksam.

Home und *Bauer* (Philos. Trans. 1822. S. 79) vergleichen die Linsenfasern ganz passend mit Fäden aus geschmolzenem Glas.

Sömmerring und *Berzelius* behaupten, dass der fasrige Bau nicht der lebenden Linse eigen sei, sondern erst nach dem Tode durch Gerinnung und Einwirkung der chemischen Mittel erfolge.

Brewster fand den gezähnten Bau der Linsenfasern bei Fischen (Lond. et Edinb. philos. Magaz. 1833 Dec.), und in demselben Jahre machte *Valentin* (in der Zeitschrift für Ophthalmologie III. 328) *Purkinje's* Entdeckung der Zellen in den äussern Linsenschichten bekannt, welche er mit runden, auf dem Wasser schwimmenden Oeltropfen vergleicht.

Donné vergleicht die kernhaltigen Zellen der äussersten

Schicht ganz richtig mit den Epitheliumzellen, sieht aber diese Schicht als die eigentliche Linsenkapsel an.

Meier-Ahrens (*Müller's* Archiv 1838. S. 259) hat zuerst die Zellen isolirt in der *Morgagni*'schen Feuchtigkeit beobachtet, und ihre Form richtig beschrieben.

Schwann (Mikroscop. Unters. 1839. S. 99) gibt über die Faserbildung an, dass jede Zelle sich unmittelbar in eine Faser verlängere. In Bezug auf die erste Entstehung der Zellen selbst sah er, bei ältern Hühnerembryonen grössere Zellen, die eine oder zwei kleinere in ihrem Innern enthielten.

(Nach *Henle* allg. Anat. Leipzig 1841. 8. S. 345.)

Gewebelehre der Linsenkapsel.

§ 5. Die Linsenkapsel ist eine vollkommene Blase, welche mit ihrem hintern Segmente in der tellerförmigen Grube durch sehr kurzes Zellgewebe fest angeheftet ist, und an ihrem stumpfen Rande von der Retina, dem Strahlen-Körper und -Blättchen umgeben wird, dessen Fortsetzung sich mit zarten, convergirenden strahligen Fasern von $^1/_{2500}$ Linien Länge gewöhnlich keine Linie von den Ciliarfortsätzen entfernt endigt.

Hier ist die Vereinigungslinie, wo die Descemet'sche Haut, nachdem sie sich an der vordern Fläche der Ciliarfortsätze herabgesenkt hat, mit dieser Fortsetzung des Strahlenblättchens so in ein Blatt verschmilzt, dass die Ciliarfortsätze hierdurch locker eingekapselt werden. Die Fortsetzung dieses zusammengesetzten Gebildes von den Spitzen der Ciliarfortsätze bis zur Vereinigung mit der Kapsel ist der Orbiculus capsulo-ciliaris. Die Linsenkapsel besteht eigentlich nur aus einer Haut, die sich aber in zwei Lamellen trennen lässt.

§ 6. Die *äussere* ist vollkommen durchsichtiges Pflaster-

epithelium. Gefässe gehen nicht in ihre Substanz ein, sondern sind nur auf ihrer Oberfläche baumförmig verbreitet und durch kurzes, zartes Zellgewebe mit ihr verbunden. Sauggefässe sieht man nicht. Diese Haut wird durch den stärksten Weingeist nicht getrübt, verfault und verwest nicht an der Luft, sondern trocknet schnell, wie jede andre Hornsubstanz und lässt sich wieder durch Aufweichen im Wasser, oder einer andern Flüssigkeit, wie früher darstellen. Ihre Dicke beträgt $^{1}/_{5000}$ Linien.

§ 7. Die *innere* Lamelle liegt unmittelbar an der hintern Fläche dieser Lamelle fest an, sie ist von zartem, lockerm, schleimhautartigem Gewebe, nur $^{1}/_{20000}$ Linie dick, erscheint unter dem Mikroscope aus lauter kleinen runden Blättchen von $^{4}/_{10000}$ Linien Grösse zusammengesetzt, zwischen denen sich regelmässig feine Gefässe vertheilen. Diese Schicht wird durch Maceration in Wasser leicht gestört. Sie dient zur Absonderung des liquor Morgagni.

§ 8. *Von dem Fächergewebe*, welches die Kapsel mit der Linse organisch verbindet, sagt *Werneck* Folgendes: Die Linse steht zwar ohne unmittelbare Verbindung mit dem rothen Blutgefässsystem da, aber sie führt kein eignes individuelles Leben. Das Fächergewebe ähnelt in seiner Zartheit am meisten dem Urbildungsgewebe, und besteht aus äusserst kurzen sechseckigen Zellen, wovon jede $^{1}/_{1000}$ Linie im Durchmesser hat. Im Grunde der Kapsel tritt dieses Gewebe am meisten hervor, am deutlichsten jedoch, wenn man einem frischen Auge die Hornhaut unter Wasser abtrennt und die Kapsel durch einen breiten flachen Einstich in die Mitte öffnet, und dann behutsam mittels einer feinen Schnabelpincette bis über den Rand hinaus abstreift, das gelöste Stück, ohne zu zerren, mit der Schere abschneidet und mit der hintern Fläche auf eine Glasplatte auflegt.

Da das Gewebe, welches die Zellen constituirt, äusserst

dünn ist, so zerreissen bei dieser Manipulation stets viele Fächer und andere verziehen sich, so dass der regelmässige Bau verloren geht. Nach dem Tode fallen die Zellen auseinander und es erscheint ein Zwischenraum, den *Morgagni* für hohl und desshalb für einen mit Flüssigkeit gefüllten Kanal gehalten hat. Diese Haut ist sehr klar, wird aber durch Weingeist getrübt. In diesen communicirenden Fächern, deren Tiefe nicht über $^{16}/_{10000}$ Linien beträgt, bewegt sich der liquor Morgagni fort. Dieser ist nicht als Dunst, sondern als wahrer Liquor vorhanden, wird aber im Augenblicke des Todes aufgesogen.

Die Zellen sind an der vordern Fläche der Linse zahlreicher, sitzen auf dem Rande in unregelmässigen Haufen, werden durch verdünnte Salzsäure deutlicher, indem ihr Inhalt dann gewinnt.

§ 9. Die hintere Kapselwand ist in ihrer Totalität dünner, als die vordere, 0,003 bis 0,005 Linie dick, sie erscheint unter dem Mikroscop gelb und körnig wie mattes Glas, ist glatt, fest und steif, so dass sie sich in grosse eckige Falten legen lässt.

Gewebelehre des Linsenkörpers.

§ 10. Die Linse besteht aus Faserbündeln, welche sehr regelmässig in dünnen, blätterartigen Schichten wie die Schalen einer Zwiebel concentrisch über einander gelegt sind. Ein jedes dieser Blätter zeigt, besonders beim Fötus deutlich zwei verschiedene organische Gebilde.

a) Der *häutige Theil* liegt an den beiden Polen der Linse, er ist sehr fein, porös, vollkommen durchsichtig und bildet an der vordern Fläche der Linse ein schmales, langhörniges Dreieck, in das sich die Faserpartien hineinlegen; an dem Körper verlieren sich diese Fasern wie die Muskelfasern in eine sehnige Ausbreitung, hingegen an den Hör-

nern des Dreiecks schlagen sie sich wirbelartig wie Sphinkterfasern um.

Auf der vordern Linsenfläche ist gewöhnlich ein Horn nach oben, zwei nach der Seite gerichtet, so dass jede vordere Fläche einer Linsenlamelle in drei gleiche Segmente getheilt wird, an der hintern Linsenfläche bietet dies häutige Gebilde meist eine vierhörnige Gestalt.

Diese zarte Haut zerreisst bei lebenden Thieren, wenn man Sonnenlicht oder auch Phosphorlicht durch ein starkes Brennglas fallen lässt. Die Linse wird dann in Drittel oder Viertel zersprengt, und zwar ist die Zahl der Spalten stets eine gerade. Jeder Abstandswinkel beträgt bei vier Spalten 180°, bei acht 90°, bei sechs 120°. Jeder Riss bildet eine pyramidale Vertiefung, deren Basis nach dem Centrum, deren Spitze nach der Peripherie zugekehrt ist. Die an der Linse befindlichen Wände dieses Raums bilden jederseits ein mit der Pyramide gleichliegendes, fast gleichschenkliges Dreieck. Alle sechs Dreiecke sind congruent. Diese zarte Haut geht von den Polen nach innen und begleitet die Schichten. Bei der Maceration bleibt dies Gewebe zurück, so dass man es unter dem Mikroscop in Wasser oder Weingeist untersuchen kann.

§ 11. b) Das *fibröse Gewebe* macht den grössten Theil der Linsenblätter aus. Seine Fasern laufen zwischen den Hörnern parallel und sind zu je 4 — 5 zu einem Bündel vereinigt, das $^{3}/_{10000}$ bis $^{4}/_{10000}$ Linien misst.

In der Tiefe scheinen sowohl die Bündel, als auch die einzelnen Fasern viel feiner zu sein. Diese Faserbündel erkennt man auch schon, wenn man eine rein präparirte Kapsel mit der Linse darin unter der Lupe betrachtet. Man kann die Faserbündel auch trennen in getrockneten, und weniger gut selbst in ungetrockneten Linsen.

Auch im pathologischen Zustand der Linse, besonders bei dem gichtischen Staar kann man schon bei seinem

Beginnen die fibröse concentrische Form des Linsenbaues deutlich durch die Lupe erkennen.

§ 12. Von den Zwischenräumen zwischen den concentrischen Blättern der Linse kann man sich auch dadurch sehr augenscheinlich überzeugen, wenn man dieselbe in destillirten mit Carmin gefärbten Essig mehrere Tage lang legt, indem dann durch die Resorption diese Zwischenräume mit dem färbenden Stoffe gefüllt werden. In diesen Zwischenräumen cirkulirt die *Morgagni*'sche Feuchtigkeit und jede Schicht kapselt gleichsam die andre ein und so wird jede einzelne Kapsel und mit ihr die häutigen Platten auch viel kleiner, aber zarter, welche dichtere Zusammenfügung endlich den Kern der Linse darstellt.

§ 13. ***Huschke*** (Zeitschrift für die Ophthalm. III. 20) nennt jene schon während der Schwangerschaft gebildeten drei Winkel die *primitiven* oder Hauptwirbel. Sie vermehren sich bis zum 25 — 30 Jahre bis zu 10 — 13 und nehmen dann nicht mehr zu. Die Ursache dieser Vervielfältigung ist die Verkürzung einzelner Fasern der Linsensubstanz und die damit zusammenhängende verschiedene Abflachung der Linse.

Die einzelnen Fasern scheinen unter sich sowohl von gleicher Länge, als Breite zu sein, jede einzelne wird aber vom Linsenrande nach den Polen allmählig dünner.

§ 14. Die Linse trübt sich nach dem Tode, wenn sie in Wasser aufbewahrt wird, in 6 — 12 Stunden. Die Trübung beginnt im Kern, dann bildet sich ein concentrischer Kreis an der Peripherie, gegen welchen sich das Centrum allmählig wieder hell ausnimmt. Seltner erscheint der Kern als dreieckige Figur, um welche sich ein dunkles Dreieck legt, welche abermals von einem mit dem ersten in der Lage übereinstimmenden Dreieck eingeschlossen wird. Diese Trübung muss man einer freiwilligen Gerinnung der Linsensubstanz zuschreiben, die, wie beim Faserstoff, nach

dem Tode eintritt und auch bei mangelhafter Ernährung der Linse vorzukommen scheint. Ferner coagulirt sie, wie Albumin, in der Hitze, durch Weingeist und Säuren, aber nicht zu einer zusammenhängenden, sondern zu einer körnigen Masse gleich dem Blutroth. Daran sind offenbar die Membranen und Fasern der Elementarzellen schuld, welche die geronnenen Eiweisstheilchen von einander trennen.

§ 15 *Chemische Analyse der Linse.* — Um die chemischen Eigenschaften der einzelnen Bestandtheile der Linse kennen zu lernen, wird dieselbe zu Brei zerrieben und unter Zusatz von Wasser filtrirt. Was auf dem Filtrum zurückbleibt, sind wahrscheinlich die membranösen Hüllen der Zellen und Fasern. Ihre Quantität beträgt in 100 Theilen 2,4. Aus dem Filtrat gewann *Berzelius:*

Wasser	58,0
Eiweissartige Materie	35,9
Alcoholextrakt mit Salzen	2,4
Wasserextract mit Spuren von Salzen .	1,3.

Die eiweissartige Substanz der Linse verhält sich wie Globulin, welches vielleicht nur ein Gemisch von Eiweiss und Hüllen der Blutkörperchen ist. Kochender Alcohol zieht daraus etwas Fett aus. Sie enthält nach *Mulder* $\frac{1}{4}$ Procent Schwefel, aber keinen Phosphor, und wird demnach aus 15 Atomen Protein und 1 Atom Schwefel bestehen. *Simon* fand Käsestoff in der Linse. Das Wasser- und Alcoholextrakt sind ebenfalls identisch denselben Extrakten des Blutwassers, auch die Salze sind dieselben: Kali lacticum, natron sulphuricum, calcaria phosphorica und Eisenoxyd.

Die Asche beträgt 0,005 vom Gewicht der frischen Krystalllinse, das spezifische Gewicht ist nach *Chenevix* 1,079.

Drittes Capitel.

Entwickelung des Linsensystems nach den verschiedenen Zeiträumen der Schwangerschaft.

§ 16. *Huschke* hat zuerst (*Meckel's* Archiv der Physiol. VI. S. 1. und daraus Zeitschr. für Ophthalmol. III. 341), nachgewiesen, dass die Linse, wie das Auge, durch Einstülpung entstehe. Beim bebrüteten Hühnchen fand er am Ende des zweiten und zu Anfang des dritten Tages unter der Form eines kleinen, in den grössern Umriss des Auges gezeichneten Kreises, die Linse entstehen. Dieser kleinere Kreis ist am Rande hell, in seiner Mitte dunkler, hat aber keinen Spalt, wie der grössere Ring, ist vollkommen rund, nicht wie jener birnförmig. Durchschnitten zeigte sich die Linse als eine rundliche Höhle mit einer etwas durchsichtigen, wässerigen Flüssigkeit und sehr dicken Wänden. Die Linsenkapsel entsteht also wie das ganze Auge und vorzüglich wie das ganze Labyrinth des Ohres durch Einstülpung des äussern Hautsystems. Wie die offenen Augenbuchten der Rückenplatten bald mit einer sehr dünnen Haut bedeckt, und so die geschlossene Höhle des Bulbus gebildet wurde, ebenso wird bei der Bildung der Linse diese feine, schleimartige Haut von neuem eingedrückt, wie bei der Bildung einer Talgdrüse. Dieser Eindruck hat desshalb anfangs natürlich eine weite Oeffnung, die sich aber später, allmählig enger geworden, verschliesst, und schnürt sich so vom Hautsystem ab. Die Verwachsung geschieht so von vorn nach hinten, und man kann ungefähr bis zur Mitte des dritten Tages den Eingang an der vordern Kapselwand auch ohne eine Sonde mit bewaffnetem Auge als einen dunkeln Punkt finden, der am untern und hintern Theile der mittlern dunkeln Stelle der Kapsel liegt. Verwächst die Oeffnung um die

Mitte des dritten Tages, so bleibt noch einige Zeit eine Narbe als ein milchweisser Mittelpunkt zurück, wie Verwachsungen dies so häufig thun. *v. Ammon* hat 1833 (Zeitschr. f. Ophth. III. 354) diesen Bildungsvorgang nicht wahrnehmen können, seitdem hat er ihn zu wiederholten Malen an Hühner-Embryonen gesehen, und vor Kurzem auch einmal an einem sehr kleinen menschlichen Embryo. Weitere Beobachtungen und Darstellungen zu dieser Lehre s. m. in *R. Wagner's* Handwörterbuch der Physiologie, I. 663, von *Valentin*, und in *Bischoff's* Entwickelungsgeschichte S. 225. (Leipzig 1842. 8.) Bei den Fischen hat es *Vogt* im ersten Theil der Histoire naturelle des poissons d'eau douce de l'Europe centrale par *Agassiz*. Neuchatel 1842. 8. S. 72 nachgewiesen.

In der *Mitte des zweiten Monats* ergibt die Untersuchung des zerschnittenen oder auseinander gezogenen und auf Glasplatten ausgebreiteten menschlichen Auges unter dem einfachen Mikroscop folgendes: Eine ziemlich ausgebildete Linse füllt die ganze Höhle des Bulbus aus. Zuweilen hat sie einen kleinen Anhang, den Glaskörper, welcher höchstens den dritten Theil des Volumens der Linse beträgt, gewöhnlich ist aber von demselben noch keine Spur wahrzunehmen. Die Linse ist weiss, hell, ohne rothe Gefässe, ohne rothe und andre Flecken. Nirgends ist eine Spur von Pigment auf ihr vorhanden. Unter dem zusammengesetzten Mikroscop sieht sie silberfarben aus.

§ 17. Am *Ende des zweiten Monats* sieht man unter dem Mikroscop den eigenthümlichen, den Verzweigungen von Lymphgefässen ähnlichen Bau der Linse. Die Linse sammt der Kapsel ist durchsichtig, dicht an der Hornhaut anliegend, hinten mit einem Schwanz als Rudiment des Glaskörpers versehen. Auf der hintern Kapselwand verzweigt sich die Art. centralis. *Pappenheim* (Gewebelehre des Auges. Breslau 1842. S. 173) bemerkt: „Obgleich man nach der scharfen Grenze zwischen beiden Kapselwänden denken

sollte, dass jede einen gesonderten Ursprung hätte, und sie erst später zusammenwüchsen, so kann man doch am Hühner-Embryo keinen empirischen Beweis dafür finden. Es ist vielmehr schon von Anfang an Linse und Kapsel gegeben. Auch würde ein Spalt in der Kapsel, wenn man ihn auffinden könnte, nur darthun, dass auch die Kapsel eine ursprünglich einfache, später durch Zusammenrollen geschlossene Membran sei, ohne dass jedoch vordere und hintere Kapsel aus zwei, einander an der ganzen Peripherie entgegenkommenden Blättern entstanden wäre."

§ 18. Im *dritten und vierten Monat* lagert die durchsichtige Krystalllinse noch ganz in der vordern Hälfte des Auges, berührt die hintere Fläche der Hornhaut und geht bis in die Mitte des Augapfels, woraus später die hintere Augenkammer wird; jetzt aber, da noch keine Iris vorhanden ist, bildet der Augapfel nur eine Höhle. Die Blutgefässe des Glaskörpers bilden unter einander Netze und sammeln sich nach vorn um die Linsenkapsel herum in einen Kreis, aus dem wieder Gefässe zur vordern Kapselfläche hervortreten. Um diese Zeit gelingt es zuweilen, eine Einstülpung der Linse in den Glaskörper zu sehen, aus der sich dann später die corona ciliaris herauszubilden scheint. Sehr eigenthümlich ist das Verhältniss der Linsenkapsel um diese Zeit.

Obgleich die Linse als erster Punkt des Auges vorhanden ist, als Kern, um den sich die Augenhäute herum lagern, aus dem der Glaskörper herauswächst und an den die corona ciliaris sich anlegt, so ist der Bau desselben doch höchst einfach, aber auch ebenso schwer zu enträthseln. Ob die Kapsel eine vollständige Hülle, ob die vordere Wand bloss dünn ist oder wirklich durchbohrt, ist noch zweifelhaft; gewiss ist aber, dass die Linse bei gelindem Druck auf die vordere Kapselwand hervortritt, und wenn man sie unter dem Mikroscop untersucht, eine Menge kleiner Streifen zeigt, welche wie Gefässe geschlängelt sind und

Lymphgefässe zu sein scheinen. Injectionen sind in dieser Zeit sehr schwierig.

§ 19. Im *fünften Monat* geht, wie ein Kanal durch den Glaskörper, die Art. centralis zur hintern Kapselwand, vor der sie sich gewöhnlich in drei bis fünf Aeste spaltet, die dann in schöner Verzweigung dort sich entfalten. In früherer Zeit, wo sie sehr stark erscheint, lässt die Arterie sich herausziehen. Die Gefässe gehen von der hintern Linsenkapselwand in die vordere, sie endigen scharf am Rande der corona ciliaris. Merkwürdig ist es, dass aus der Einstülpung um die Linse sich nach und nach die einzelnen Theile der corona ciliaris bilden, an deren Falten nun das schwarze Pigment hängen bleibt, daher kommt es auch, dass sich dort die Gegend verengt, während sie sich nach hinten erweitert.

Auf diesen Bildungsvorgang deutet auch der Umstand, dass die einzelnen Ciliarfortsätze in die Falten der corona ciliaris eingreifen.

§ 20. Im *sechsten, siebenten und achten Monat* ist die Kapsel hell, mit dem Glaskörper durch die noch wenig ausgebildete corona ciliaris verbunden, und auf dieser liegt Pigment, wie auch beim Erwachsenen der Fall zu sein pflegt. Die Linsenkapsel scheint Lymphgefässe zu besitzen, die Linse zeigt das Gefüge, welches *Werneck* (s. oben § 8) beschrieben hat. Von dem Vorhandensein einer vordern Linsenkapselwand kann man sich überzeugen, wenn man die Linse durch einen Einschnitt in jene entfernt, jedoch ist ihre Mitte immer noch so dünn, dass sie wie noch nicht geschlossen aussieht.

Bei Injection der Art. centralis mit gefärbter Hausenblasenauflösung sieht man die Ausbreitung über die hintere Linsenkapselwand sehr schön, jedoch sieht man kein Gefäss über die corona ciliaris zur vordern Linsenkapselwand sich erstrecken.

Zweites Buch.

Physiologie der Linse.

Erstes Capitel.

Ernährung der Linse.

§ 21. In der Linsenkapsel ist jener gallertartige Stoff enthalten, aus welchem die Linse selbst herauskrystallisirt, und dieses kommt schon sehr früh vor. So lange die durchsichtigen Theile des Auges in der Bildung begriffen sind, erhalten sie sehr ansehnliche Gefässe, die man durch Injection bei Embryonen leicht darstellen kann. Diese Zweige obliteriren von dem äussern Umfange des Glaskörpers aus gegen die Achse, so dass zu einer gewissen Zeit der Glaskörper aus einem äussern gefässlosen und einem innern gefässhaltigen Kugelsegmente besteht.

Anfangs umgibt die äussere die innere Kapsel so eng, dass es nicht leicht ist, beide zu trennen. Später, wenn bei dem Wachsen des Auges die Linse mit ihrer gefässlosen Kapsel sich relativ verkleinert und von der Hornhaut gegen den Grund des Auges zurückzieht, wenn zugleich die Iris von aussen her gegen die Augenachse hereinwächst, und sich mit ihrem innern Rande an die gefässreiche Kapsel befestigt, wird diese stellenweise von der eigentlichen Linsenkapsel getrennt und in verschiedene Abtheilungen gesondert. Die hintere Hälfte, welche mit der tellerförmigen Grube in Verbindung steht, bleibt im innigsten Zusammenhange mit der Linse, obschon es nicht selten gelingt, diese sammt ihrer gefässlosen Kapsel aus der tellerförmigen Grube zu entfernen,

so dass das Capillarnetz in dieser zurückbleibt; die vordere Hälfte entfernt sich allmählig von der vordern Wand der eigentlichen Linsenkapsel. Vom äussern Rande derselben geht sie, wie eine kegelförmig sich verengende Röhre, durch die hintere Augenkammer am Pupillarrande der Iris vorbei zu deren vorderer Fläche, wo sie sich nahe am freien Rande befestigt, um so näher, je jünger der Embryo. Dieses kegelförmige Stück ist die Membrana capsulo-pupillaris. Der zwischen der Anheftungsstelle an der Iris gelegene centrale Theil der vordern Wand, welcher die Pupille schliesst, ist die Membrana pupillaris.

Zu der Zeit, wo die gefässreiche Linsenkapsel mit der Iris in Verbindung tritt, erhält sie eine neue Zufuhr von Blut durch die Ciliargefässe, welche von der vordern Fläche der Iris auf die Pupillarmembran übergehen, und mit der Ausbreitung der Art. capsularis anatomosiren. In seltnen Fällen in Folge einer Anomalie der Entwickelung entfernt sich die gefässreiche Kapsel nicht von der innern.

§ 22. Da die Gefässe des Kapsel-Pupillarsacks sich ebensowohl von den Arterien als von den Venen aus füllen, so ist es schwer, von der Art, wie das Blut in demselben circulirt, eine bestimmte Vorstellung zu erhalten. Am wahrscheinlichsten ist noch die Ansicht, dass die Art. capsularis und die Gefässe der Iris Blut zuführen, welches durch die Stämmchen der Zonula Zinnii in die Venen des Corpus ciliare und der Chorioidea zurückströmt. In dem Maasse, wie die vordere Hälfte des Kapsel-Pupillarsacks sich von der Linse entfernt, und als Ernährungsorgan derselben überflüssig wird, wird sie nach und nach vom Centrum gegen die Peripherie hin ärmer an Gefässen; die Maschen zwischen den grössern Aesten obliteriren immer zuerst, es bleiben einzelne Gefässbogen, oft auch Stämme, welche quer über die Pupillarmembran verlaufen, endlich zur Zeit der Geburt oder nach derselben schwinden die Gefässe völlig und die

Membranen lösen sich im humor aqueus auf. Die Gefässe der Membrana capsulo-pupillaris scheinen von der Iris gegen die Kapsel hin zu obliteriren. Die Gefässe der tellerförmigen Grube und die Anastomosen derselben mit den Ciliar- und Retinalgefässen über der Zonula scheinen in Erwachsenen fortzubestehen. Der Umstand, dass Trübungen der hintern Kapselwand in einzelnen Kreisausschnitten entstehen, welche dem Bereiche einzelner Gefässstämmchen zu entsprechen scheinen, spricht für einen Antheil der Gefässe an der Entwickelung dieser Krankheit und somit indirekt für ein Fortbestehen der Gefässe, welche man jedoch nicht auffindet. In kranken, namentlich cataraktösen Augen bilden sich Gefässe, sowohl auf der vordern als hintern Kapselwand.

§ 23. Es ist demnach noch unentschieden, ob den Augenflüssigkeiten im erwachsenen Zustande immer noch Blut durch eigne Gefässe zugeführt werde oder ob sie nur mittelbar aus den Blutgefässen der übrigen Augenhäute sich ernähren. Jedenfalls ist die letztere Quelle von Wichtigkeit und gewiss hat nicht ohne Grund die Natur die Blutbewegung in den Gefässhäuten, namentlich durch die Venen, erschwert, um nämlich den Austritt des serösen Theiles des Bluts aus denselben und die Tränkung der innern Organe des Auges zu begünstigen. Man muss sich demnach Choroidea und Processus ciliaris auch als Matrix der Augenflüssigkeiten denken und es wird begreiflich, wie Störungen der Blutbewegung in jenen auf Glaskörper und Linse wirken. Bei einer mangelhaften Zufuhr an Nahrungssaft verdunkelt sich die Linse oft sehr rasch, wie nach Verbrennungen der äussern Theile des Auges, oder langsamer, wie im Alter. Die Trübung beginnt vom Centrum aus, und scheint, gleich der Trübung nach dem Tode, in einer freiwilligen Gerinnung des Faserstoffs begründet. So ist es auch bei der Verdunkelung der Linse in der Arthritis. In andern Dyskrasien dagegen verändert sich die Kapsel und die Linse zuerst an der

Oberfläche, welche mit dem Nahrungssaft zunächst in Berührung tritt. Vielleicht führt hier das Blut durch einen Mischungsfehler Abnormitäten der Bildung herbei. Man hat häufig phosphorsaure Kalkerde in solchen Linsen gefunden.

Wahrscheinlicher ist es, dass die Fasern der erwachsenen Linse sich blos durch das Blut ernähren, als dass sich nach aussen immer neue Schichten ansetzen, und indem diese nach innen rücken, der Kern aufgelöst wird.

Zweites Capitel.

Die Wiedererzeugung der Linse.

§ 24. *Haller,* *) *Tenon,* **) *Acrel, Earle, Scarpa, Tartra* ***) u. s. w. glaubten, dass der Raum der entfernten Linse durch einen vorgetretenen Theil des Glaskörpers ausgefüllt werde, und dass die Linse sich nicht ersetze.

H. J. Sciverius (bei *Guérin*, Versuch über die Augenkrankheiten, deutsche Uebers. Frkft. u. Leipz. 1773. S. 293) behauptete, die Linse könne sich wiederherstellen und suchte seinen Satz durch Beispiele zu erweisen. *Guérin* setzt hinzu: „Allein seine Leichtgläubigkeit ist nicht hinreichend, jener vorgeblichen Erfahrung das Ungereimte zu nehmen."

Georg Vrolik (bei Dr. *Buchner* Waarneming van eene entbinding der Crystallvogten. Amsterdam 1801) sah zuerst und erkannte die Regeneration der Krystalllinse.

Eine Frau von 70 Jahren, bei der Dr. *Buchner* die Cataract deprimirt hatte, starb zehn Jahre nachher, und

---

*) Lens .... neque amissa renascitur.

**) Crystallini fossula ab humore vitreo in ejus locum secedente repletur.

***) De l'opération de la cataracte. Thèse de concours. Paris 1812.

hatte bis zu ihrem Tode mit Hülfe einer Brille ihre Sehkraft behalten. Als nach der Section die Augen herausgenommen, präparirt und geöffnet worden waren, und einige Zeit in Branntwein gelegen hatten, bemerkte man, dass der an der Stelle der Linse befindliche unregelmässige Ring mit offenem Centrum, den man für den Glaskörper hielt, und der bisher mit Ausnahme des Stichpunkts des Staares durchsichtig gewesen war, ganz weiss wurde, so dass man nur hier und da, vorzüglich in der Mitte, den Glaskörper durchscheinen sehen konnte. Da nun der Branntwein nur die Linsenmasse schnell und stark, die Glasfeuchtigkeit aber nur wenig und allmählig trübt, so schloss *Vrolik* aus der genannten Erscheinung, dass die Linse sich wiedererzeugt, und zwar so, dass die nährenden Gefässe der Linse und Kapsel, obschon sie beim Niederdrücken der Linse grösstentheils zerreissen, doch nicht ganz zerstört werden, und noch immer einen Krystallstoff abschieden, welcher, so kümmerlich er auch die aus ihrer Stelle verdrängte Linse ersetze, dennoch in Art und Beschaffenheit vollkommen mit derselben übereinstimmend befunden werde. (Journal für Chir. u. Augenheilkunde v. *Gräfe* u. *Walther*. XVIII. 548.)

§ 25. In dem Journal der Physiologie von *Magendie*, 1828. Januarheft, wurden folgende Versuche, 1824 u. 1825 von *Le Roy d'Etiolles* und *Cocteau* ausgeführt, bekannt gemacht. (Auch im J. f. Chir. u. Augenheilk. XVIII. 521.) Am 27. Juli 1824 wurde an einem Kaninchen die linke Linse ausgezogen und das Thier am 9. August getödtet. Durch den Einschnitt in die Kapsel, von der eine kleine weissliche Verlängerung in die Pupille eindrang, ragt ein Krystallkörper hervor, dessen Consistenz etwas grösser im Mittelpunkt, als an der Peripherie ist. Die hintere erhaltene Wand der Linsenkapsel, die jede Verbindung mit dem Glaskörper aufhebt, gestattet keinen Zweifel über die Wiedererzeugung der Linse.

Am 23. August wurde das linke Auge eines drei bis viermonatlichen Kaninchens durch Ausziehung der Linse beraubt und das Thier am 25. Sept. getödtet. Eine durchscheinende Kapsel umschloss eine kleinere Linse, als in der Norm. Die *Morgagni*'sche Feuchtigkeit liess das hintere Blatt der Kapsel wahrnehmen. Am rechten Auge war keine Linse vorhanden, und der durchscheinende, klare, unregelmässig ovale Vorsprung in der Pupille schien durch ein Vortreten der Glasfeuchtigkeit bedingt zu sein.

Am 11. October wurde aus beiden Augen eines vier- bis fünfmonatlichen Kaninchens die Linse ausgezogen. (Es ist nicht angegeben, wie lange nachher die Untersuchung stattfand.) Links fand man den Inhalt der völlig durchscheinenden und narbenlosen Kapsel etwas fester, als den Glaskörper, rechts war das vordere Blatt der Kapsel zerrissen, verdichtet, undurchsichtig, die hintere Wand am Umfang getrübt.

Am 8. November wurden beide Linsen einer Katze ausgezogen. Den 6. Dec. fand sich in dem durchsichtigen Mittelpunkte der Kapsel ein fester, linsenförmiger Körper, von heller Umbrafarbe, eine halbe Linie dick, einer dichten Membran oder einem Theil von einer vertrockneten Krystalllinse ähnlich sehend, und mit den Umgebungen zusammenhängend. Dahinter lag die Gefäss- und die Glashaut.

16. Dec. Operationsgegenstand war ein vier- bis fünfjähriger Hund. Die Untersuchung (wie lange nach der Ausziehung der Linsen?) ergab beiderseitig durchsichtige Krystallkörper von normaler Grösse und Dichtigkeit.

Am 6. Juni 1825 wurden zwei Kaninchen operirt, und ihre Augen am 18. Nov. untersucht. Die Kapsel zeigte sich durchsichtig, die Linsen normal, in heissem Wasser sich trübend und nur an der Peripherie in Lamellen zerspringend.

§ 26. Diesen ungenau angestellten und unvollständig

beschriebenen Versuchen der Franzosen stellt *Backhausen* (Diss. inaug. de regeneratione lentis crystallinae. Berol. 1827. 8) die ganz abweichenden Resultate seiner unter *Rudolphi* und mit *Schlemm's* Beihülfe vorgenommenen Experimente entgegen. Der Hornhautschnitt wurde dabei nach oben gemacht.

Erster Versuch. Bei einem viermonatlichen Kaninchen wurden beide Linsen vollständig ausgezogen; am rechten Auge fiel ein Theil des Glaskörpers vor, die Iris wurde nicht verletzt. Die auf den Eingriff folgende Entzündung wurde durch kalte Waschungen entfernt und nach zwanzig Tagen das Thier geköpft. In beiden Augen bemerkte man keine Spur einer Linse, sondern nur einen durchsichtigen und dem Glaskörper anhängenden Theil der hintern Kapselwand.

Zweiter Versuch. An einem zweijährigen männlichen Kaninchen wurde die Ausziehung der Linsen versucht, gelang aber auf dem linken Auge wegen Zusammenziehung des Trichtermuskels nur zur Hälfte, auf dem rechten Auge gar nicht. Die Untersuchung der Augen nach zwanzig Tagen ergab daher nichts Anderes, als im linken Auge einen getrübten Linsenrest und im rechten ein durch Entzündung gänzlich zerstörtes Auge. Um so heftige Reaction zu vermeiden, wurde bei den drei folgenden Versuchen die Operation nicht gleichzeitig, sondern nacheinander an beiden Augen gemacht.

Dritter und vierter Versuch. An einem Kaninchen wurde die Linse des rechten Auges ausgezogen, und in Weingeist aufbewahrt. Eine Woche darauf wurde dieselbe Operation am linken Auge gemacht, und das Thier fünf und zwanzig Tage nach der ersten Operation getödtet.

Es fand sich keine Spur von der Kapsel und durchaus Nichts von einer neuen Linse.

Fünfter und sechster Versuch. Zuerst wurde das linke Auge operirt und die Linse getrocknet, nach einer Woche

das rechte. Wie oben, am fünf und zwanzigsten Tage, wurde das Thier getödtet. Im rechten Auge fand sich eine durchsichtige, sehr kleine Linse, im linken Nichts, weder Linse noch Kapsel.

Siebenter und achter Versuch. Wie oben, jedoch gelang die Operation des rechten Auges nicht ganz; die Linse musste stückweise herausgenommen werden. Bei der Untersuchung zeigte sich beiderseits keine Spur von Linse oder Kapsel.

Zum *neunten* bis *vierzehnten* Versuche bediente *Backhausen* sich junger Kaninchen, wo er mit Recht eine grosse Reproductionskraft voraussetzte, operirte in Zwischenräumen von je sechs Tagen und öffnete nach siebzehn, ohne eine Spur von neuer Linsenbildung zu finden. Er glaubte sich desshalb zu dem Schlusse berechtigt, *Cocteau* und *Le Roy* hätten in allen Fällen sich getäuscht, und die von der Linse bei der Extraction zurückgelassenen Reste für neuen Linsenstoff gehalten. Die spätern Untersuchungen ergaben jedoch, dass *Backhausen* die Tödtung des Thieres zu schnell nach der Operation vorgenommen hat.

Ein ähnliches negatives Resultat, jedoch aus einem andern Grunde fand *A. K. Hesselbach* (Beiträge zur Natur- und Heilkunde II. 131. 1826). Im rechten Auge mit deprimirtem Staare sah er vier und vierzig Jahre nach der Operation „die verdickte Kapsel der Linse gegenüber durchlöchert und wie ein milchweisser Ring um diese herumliegend." Dieser Ring war, wie sich aus der Abbildung ergibt, nicht die Kapsel, sondern *neue Linsensubstanz.*

§ 27. Aus *Wilhelm Sömmerring's* „Beobachtungen über die organischen Veränderungen, welche im Auge nach Staaroperationen entstehen. Frankfurt 1828" gehören folgende Beobachtungen hierher.

Erste Untersuchung, 8½ Jahr nach der Reclination, am Tage nach dem Tode. An der Stelle der Kapsel waren zwei weisslich getrübte, halbmondförmige, membranöse Seg-

mente sichtbar, ausgezeichnet durch eine gelbweisse wulstige, käseartige Substanz, welche über die Hälfte der Uvea verdeckte. Das obere kleine Segment reichte nicht ganz bis zum Rande der Pupille, das untere grössere noch etwas darüber hinaus, doch so, dass sie fast ganz frei blieb; sie waren an dem innern geraden Rande scharf begrenzt, an ihrem äussern ringförmigen und wulstigen aber durch die durchsichtige Zonula Zinnii befestigt. *Sömmerring* hielt es für Reste der Linsenkapsel selbst, welche sich erst im Weingeist getrübt hätten und früher übersehen worden wären. Sie waren nur am Rande der Zonula Zinnii befestigt, und schwebten übrigens frei vor der Uvea, mit der sie keinen Zusammenhang hatten, also konnten es keine durch Iritis erzeugte plastische Ausschwitzungen sein, da diese ohnehin hier nicht stattfanden. Der mittlere Theil der Kapsel ward wahrscheinlich der Pupille gegenüber durch die Nadel gefasst, auf beiden Seiten losgerissen, und an der gewöhnlichen Stelle nach aussen und unten in den Glaskörper niedergedrückt, wo gerade das weisse Röllchen lag. Die Kleinheit desselben zeigt, dass dieses Kapselstück während der acht Jahre zwar etwas, doch wenig resorbirt worden war. Die Staarlinse selbst scheint dagegen ganz aufgelöst und durch Aufsaugung verschwunden.

Die erst völlig durchsichtigen, gallertartigen, dann wie Eiweiss geronnenen Wülste waren sicher kein Rest der Linse, da sie dann nicht so klar geblieben wären.

Zweite Untersuchung, dreizehn Monate nach der Reclination. Unter der Einwirkung des Weingeistes zeigte sich bald ein vorher unsichtbarer, sich allmählig trübender, ringförmiger Wulst, der endlich ganz gelblichweiss und undurchsichtig ward. Er hatte nicht ganz die Breite des Irisringes, nach der Mitte verlief sein unregelmässig ausgezackter Rand in eine spinnwebenartige, ganz dünne und ziemlich durchscheinende Membran, welche gerade hinter der Pupille lag.

Diese Haut sass an der Zonula Zinnii, wie die Linsenkapsel fest, und von hier aus liefen lauter zarte Fädchen zu dem Mittelpunkte der Pupille. Diese vollkommene Scheidewand zwischen der wässerigen und gläsernen Feuchtigkeit lag eine halbe Linie weit hinter der Uvea, hatte gar keinen Zusammenhang mit ihr, sondern schwebte ganz frei, und nur an der untersten Stelle derselben, welche dem Lager der Linse entsprach, fehlte ein Stückchen des Wulstes. Den eignen ringförmigen Wulst hält *Sömmerring* für ein in der Linse neu erzeugtes Gebilde. Staarreste können es nicht sein; denn diese waren getrübt, rissig, von bräunlich gelber Farbe und wurden ganz niedergedrückt, jener Wulst hingegen war vollkommen durchsichtig, gelatinös und wurde erst im Weingeist hellgelb getrübt, verhielt sich also in dieser Beziehung wie gesunde Linsensubstanz.

Vierte Beobachtung. Untersuchung des linken Auges, zwei Jahre nach gemachter Reclination.

Es erschien ein fast vollkommen regelmässiger sehr dicker, weisser ringförmiger Wulst, von dem man zuvor seiner Durchsichtigkeit wegen nichts gesehen hatte, er wurde nur wenig durch Weingeist getrübt und scheint daher für die Kapsel zu halten zu sein. Im rechten Auge wurde ebenfalls erst durch den Weingeist eine Trübung als käseartige wulstige Masse sichtbar. Sie zeigte sich bloss hinter der untern Hälfte der Uvea in der Kapsel, da diese vermuthlich schon bei der Reclination an der ganzen obern Hälfte ihres Umfangs von den Ciliarbändern losgetrennt worden war. Diese fehlende Hälfte der Kapsel hatte sich durch keine neu erzeugten Fäden oder Häute wieder ergänzt, daher erschien auch kein ringförmiger Wulst, sondern die obere Hälfte der Uvea lag blos und rein da.

Sechste Beobachtung. Zustand des Auges, drei Jahre nach der Reclination.

Nach Wegnahme der Hornhaut und Iris zeigt sich

gleichsam eine zweite, mit kleiner Pupille versehene Iris, welche offenbar nichts anders ist, als die erwähnte, veränderte Kapsel, welche nach der Depression ringsum an den Ciliarbändern hängen geblieben ist, und bis auf die mittlere, kleine ovale Oeffnung sich wieder ergänzt hat. Der Ringwulst ist im ganzen Umfange sehr regelmässig ausgebildet und auf beiden Flächen gleich erhaben, nur durch kleine Lücken unterbrochen, ohne alle Verbindung mit der Uvea. Das Auffallendste bei diesen Untersuchungen operirter Augen ist die im frischen Auge durchsichtige, gallertartige, erst im Weingeist als weisse käsige Masse sichtbar werdende Substanz. Man kann sie nach ihren Eigenschaften nur für eine von den wiedervereinigten Kapselresten abgesonderte, der Linse analoge Substanz halten. Hat die in der Mitte geöffnete Kapsel die blasenartige Spannung verloren, so fällt sie zusammen und bildet einen flachen, hohlen Ring, der durch die in ihr erzeugte Linsensubstanz anschwillt und so zum Ringwulst wird.

Die vorstehenden Untersuchungen geben aus dem Grunde keine schlagenden Resultate, weil hier keine Extraction, also keine *gänzliche Entfernung* der Linse, stattfand. — Fast gleichzeitig fand *Henry Day* (Lancet, 15. Nov. 1828) bei einer Untersuchung nach einer Extraction eine neugebildete, jedoch viel weichere Linse.

§ 28. Prof. *Mayer* in Bonn hat in dem Journal für Chir. u. Augenheilk. XVII. 521 folgende Versuche mitgetheilt.

Bei einem Kaninchen wurde die Linse des linken Auges ausgezogen; die Untersuchung am dritten Tage ergab keine Spur von Reproduction.

Vier, fünf und sechs Tage nach der Operation dasselbe Resultat. Am siebenten Tage zeigte sich die Kapsel an dem Umfang aufgelockert, weiss und verdickt, in der Mitte durchlöchert. Am achten Tage fand sich in der Kapsel ein kleiner trennbarer Ring von weicher Linsensubstanz vor.

Nach vier Wochen hatte sich ein breiter Ring von Linsensubstanz gebildet.

Nach 53 Tagen fand sich ein neugebildeter Linsenkörper, welcher fast die Grösse der Linse hatte, aber nicht vollständig ausgefüllt war, sondern einen breiten Ring bildete, welcher in der Mitte eine Oeffnung zeigte. Die Kapsel war mit diesem neuen Linsenkörper verklebt, fehlte aber in der Mitte, entsprechend der Oeffnung des Linsenkörpers, welcher sonach die Form eines Halbmonds mit zusammenstossenden Enden zeigte.

Nach 8 Wochen waren an der extrahirten Linse mehrere weisse Körner in einen Ring vereint.

In einem andern Falle zeigte sich nach 56 Tagen ein breiter schöner Ring mit der Oeffnung in der Mitte.

Nach 4 Monaten hatten sich mehrere rundliche Körner gebildet, welche einen ganzen Ring von Linsensubstanz bildeten.

Nach 4½ Monaten ist eine vollkommen reproducirte Linse vorhanden, in der Mitte, wo die Kapsel verletzt wurde, mit einer kleinen Oeffnung versehen. Die Untersuchung eines *menschlichen* linken Auges, an dem mehrere Jahre vorher die Depression gemacht worden war, zeigte keine Spur der Linse. Die vordere Kapsel war grösstentheils noch vorhanden, und zeigte weisse Fleckchen und verdichtete Stellen. Auch war dieselbe an einer Seite mit der Uvea fest verwachsen. — *Wilh. Werneck* in Salzburg (Zeitschr. f. Ophthalmologie IV. 21. 1834) fand in der durchsichtigen Linsenkapsel beider Augen bei einem 57jährigen Jäger, dem er fünf Jahre früher zwei reine Linsenstaare ausgezogen hatte, eine gallertartige, klare Masse, welche im Weingeist schnell zu einem weisslichen, bröcklichen Ring gerann, der aber keinen Faserbau zeigte. — Prof. *A. Retzius* (Tidskrift för Läkare 1837. *Schmidt's* Jahrb. XIX) besitzt zwei Augen von einem Manne, den er früher durch Discision und

Depression operirt hatte. Beide Staarlinsen sind durch Aufsaugung verkleinert und neue Linsenmasse ist erzeugt. ***Retzius*** glaubt, dass die Wiederbildung der Linse öfters bei Staaroperirten vorkomme, indem sie nach einiger Zeit weniger gewölbter Gläser bedürfen und noch später ohne diese sehr gut sehen.

§ 29. ***Pauli*** (über den grauen Staar und die Verkrümmungen. Stuttg. 1838. S. 24), von der Ansicht ausgehend, dass die angestellten Versuche nur deshalb kein übereinstimmendes Resultat gegeben, weil zur Operation zu kleine Thiere gewählt waren, und die hier allein anwendbare Extraction nicht mit gehöriger Schonung uud Behutsamkeit vollzogen war, hat an grössern Hausthieren, an einem alten Jagdhunde und an einem Stiere, die Extraction gemacht, wo auch die Grösse der Theile bei späterer Untersuchung weit mehr vor Täuschung sicherte.

Der Jagdhund ward 163, der Stier 211 Tage nach der Extraction getödtet. Bei der Untersuchung fand sich im rechten Auge des ***Jagdhundes*** nichts mehr, weder von Kapsel noch von Linse. Hinter dem untern Rande der Uvea schienen einige Kapselflocken zugegen zu sein. In diesem Falle hatte sich die Kapsel nach der Extraction zusammengezogen, ward demnach zur Neubildung ungeschickt. Auf dem linken Auge fand sich an der Stelle der ausgezogenen Linse ein ihr ähnlicher, und durchsichtiger, jedoch kleinerer und weicherer Körper. Am Kapsel-Einschnitt war die neue Linse abgeplatteter, die Einschnittsränder der Kapsel schienen etwas in die neue Substanz hineingezogen und fester mit ihr zusammenhängend, als im übrigen Umfange der Kapsel.

In den beiden ***Stier***augen war beinahe dieselbe Veränderung. Die Grösse der neuen Linsen betrug indess nicht viel über die Hälfte der früher ausgezogenen. Ihre Masse war aber fester und dichter, als jene im rechten Hundsauge,

was wohl daher kommen mochte, dass der Hund beinahe zwei Monate früher getödtet worden war, die Linse folglich noch nicht in dem Grade ausgebildet sein konnte, wie hier. Die Einschnittsränder der neuen Kapselwand waren wie dort, scheinbar gegen den Krystall sich neigend, und minder leicht loszulösen, als an den übrigen Stellen. Beide Thiere hatten bis zu ihrem Tode das Sehvermögen behalten.

§ 30. *Middlemore* in Birmingham macht (in der London Medical Gazette, Juni 1832, und daraus in *Froriep's* Notizen Sept. 1832. Nro. 745) folgende drei Versuche über die Wiedererzeugung des Krystallkörpers bekannt:

I. An einem drei Monate alten Kaninchen machte er eine unvollkommene Extraction der rechten Linse. In Folge der heftigen darauf folgenden Augenentzündung starb das Thier schon am neunten Tage nach der Operation; es liess sich kein Ersatz der Linse wahrnehmen.

II. Am 10. Januar 1832 zog er die Krystalllinse aus dem Auge eines etwa vier Monate alten Kaninchens, wobei die Iris vorfiel. Das Thier wurde am 14. März durch einen Schlag mit der Hand hinter die Ohren getödtet, wobei die Hornhaut an der Stelle des Einschnittes platzte. Der hintere Theil der Kapsel war unverletzt, allein es liess sich kaum genügend ermitteln, ob ihre vordere Wand vorhanden sei oder nicht. An der Stelle der Linse fand man eine halb gallertartige Flüssigkeit, von einer mehr consistenten Substanz umgeben, welche letztere vollkommen durchsichtig war, und, als man sie in rectificirten Weingeist eintauchte, opalisirend wurde.

III. Am 10. Januar wurde die Linse aus dem linken Auge eines etwa fünfmonatlichen Kaninchens genommen, ohne dass der Hintertheil der Kapsel im Mindesten beschädigt wurde. Am 12. Mai, also fünf Monate nach der Operation, wurde das Thier durch Blausäure getödtet. Bei der Untersuchung fand sich eine erneuerte Linse, von grösserem

Umfange, aber weniger convex, als die ausgezogene, die vordere Kapselwand war nur an der Peripherie der neuen Linse wahrnehmbar, die hintere Wand zeigte sich unversehrt.

§ 31. Dr. *Löwenhardt* in Prenzlau hat bereits im Jahre 1827 und 1828 Versuche über die Wiedererzeugung der Linse gemacht, sie aber erst im Jahre 1841 (*Froriep's* Notizen Nro. 418. Sept. 1841) auf Veranlassung einer Anfrage: „ob auch deutsche Aerzte die Reproduction der Krystalllinse jemals beobachtet hätten?" *) mitgetheilt.

I. Einem zehn- und einem zwölfwöchentlichen Kaninchen wurde am 6. Juli 1827 die Linse ausgezogen. Am 18. April des folgenden Jahres wurden diese Thiere abermals derselben Operation unterworfen, und bei beiden Krystalllinsen ausgezogen, welche jedoch nicht nur viel abgeplatteter, als die ersteren waren, sondern diesen auch an Consistenz, namentlich an den Rändern, nicht gleich kamen. Am 15. Juli lebte nur noch eins dieser Kaninchen; es wurde getödtet. Bei der Untersuchung seiner Augen fand sich indessen in der geöffneten Kapsel nur etwas gallertartiger Schleim, welcher vielleicht bei längerm Verweilen in der Kapsel mehr Consistenz erlangt haben würde, wenn nicht etwa die schon zweimal erlittene Beschädigung der Kapsel der Reproductionskraft derselben schädlich gewesen ist.

II. Am 9. Juli wurden die Linsen zweier fünfzehnmonatlicher Kaninchen ausgezogen. Dabei wurde die rechte Iris eines der Thiere verletzt und fiel vor, worauf eine heftige Entzündung folgte. Daher lieferte die am 23. März 1828 vorgenommene abermalige Extraction nur drei, wenig

---

*) Diese *im Jahre 1841* gestellte Frage beweist, dass die deutsche Gelehrsamkeit und Gründlichkeit doch nicht so allgemein sind, als man gewöhnlich annimmt.

gewölbte und consistente, Linsen, während in dem entzündet gewesenen Auge sich nur Schleim in der Kapsel vorfand.

III. Am 16. Juli 1827 wurden zwei sechsmonatliche Kaninchen operirt; in deren Augen sich nach einem Jahre bei von Neuem versuchter Extraction nur etwas gelatinöser Schleim vorfand.

§ 32. Dr. *Karl Textor* (über die Wiedererzeugung der Krystalllinse. Inaug. Abh. Würzburg 1842) hat mit seinem Vater, dem Prof. der Chirurgie in Würzburg, Versuche über den Wiederersatz der Krystalllinse an Kaninchen angestellt. Am 25. und 26. Oct. 1837 wurden zwei erwachsene, am 21. Nov. zwei junge, wenig Wochen alte Kaninchen an beiden Augen operirt.

Den 24. Januar 1838 wurde das dritte Kaninchen untersucht und keine Linsenmasse gefunden, ebenso wenig am 13. Juni bei dem erst operirten. Am 15. Juni, also acht Monate nach der zweiten Operation, wurde in dem zweiten Kaninchen der Glaskörper vollkommen gesund, an der tellerförmigen Grube in der durchsichtigen Linsenkapsel eine klare, durchsichtige, sulzige, im Weingeist rasch gerinnende Linsensubstanz gefunden, welche einen unten und oben sehr breiten, innen und aussen schmalen Ring mit einer mittlern Querspalte darstellte. Diese Querspalte war übrigens durch eine sehr zarte Membran geschlossen (vergl. Tab. III der angef. Schr.). Bei dem vierten Kaninchen fand sich in dem einen Auge ungefähr sieben Monate nach der Operation in der durchsichtigen Kapsel ein wenig gallertiger Schleim, vielleicht neugebildete Krystallmasse.

Folgende Beobachtungen an Menschen sind gleichfalls in der genannten Schrift enthalten.

Erste Beobachtung. Eine Frau von 68 Jahren wird 1817 durch Niederdrückung des Staares am rechten Auge operirt, die Augen 1823, 5½ Jahr nach der Operation untersucht. Die Linse war bis auf ein Kügelchen von der Grösse eines

Stecknadelknopfes aufgesogen. Dieser Rest, wahrscheinlich der Linsenkern, schwamm frei in der wässerigen Feuchtigkeit. Die Kapselreste hatten sich an die Uvea und an die Ciliarfortsätze angelegt; nach oben bemerkte man über dem kleinen Ring der Iris einen kreideweissen Bogen, der aber losgetrennt wie ein erweichter Knorpel sich verhielt, und fast ganz noch die vollkommene Kapsel erkennen liess. Dieser bogenförmige Körper ist neue Linsenmasse, *W. Sömmerring's Krystallwulst.*

Zweite Beobachtung. Niederdrückung des Staares im Jahre 1816 an einem 70jährigen Manne, Untersuchung dreizehn Jahre später. Links lag die Linse nach unten und aussen und war genau um die Hälfte ihres Umfangs verkleinert; in der halbmondförmig zusammengezogenen Kapsel fand man eine weissliche Masse in Form eines unregelmässigen, zackigen Halbkreises, welche erst durch Weingeist getrübt und so sichtbar wurde, also Linsenmasse war.

Im rechten Auge trat der neuerzeugte Linsenstoff noch deutlicher hervor, und bildete einen aus zwei Halbmonden bestehenden, also an zwei Stellen unterbrochenen Kreis.

Dritte Beobachtung. Operation an einem 76jährigen Manne, 1826, durch Depression; Untersuchung nach fünf Jahren. Man fand auf beiden Augen die Bogen neuer Linsensubstanz sehr deutlich gebildet.

Vierte Beobachtung. Depression am linken Auge eines 72jährigen Mannes, 1829; Untersuchung 1836. Im Grunde des Glaskörpers zeigte sich die bräunliche Staarlinse bis zur Grösse eines bräunlichen Stecknadelknopfes aufgesogen. In der tellerförmigen Grube erschien, nachdem das Auge 24 Stunden in Alkohol gelegen, ein kreideweisser, kugeliger, einer Fischlinse ähnlicher Krystallkörper. Die Linsenkapsel war ganz durchsichtig und geschlossen, und hing durch eine sehr zarte, erst im Weingeist getrübte *Krystallflocke* (nach *Dieterich* vergl. § 41) mit dem Einstichspunkte der Hornhaut zusammen.

Fünfte Beobachtung. Nadeloperationen bei einer 77jährigen Frau, die erste mehrere Jahre, die zweite 6½ Monat vor dem Tode gemacht. In beiden Augen zeigte sich ein Rest der Staarlinse und ein neu erzeugter Krystallwulst.

§ 33. *Ergebnisse* der Versuche und Beobachtungen über den Wiederersatz der Krystalllinse.

1) Der Krystallwulst, der sich nach der Gestalt der Kapselreste bald ringförmig, bald halbmondförmig, bald bloss an einzelnen Stellen ausbildet, ist also nichts, als ein Theil einer neugebildeten Linse. Reste derselben können es nicht sein, weil diese schon im Leben getrübt waren und nicht mehr fest sassen, ohnehin fand sich auch die trübe Linse im Auge meist dabei.

2) Eine nothwendige Bedingung der Neubildung ist die Gesundheit und möglichst geringe Verletzung der Kapsel, und zwar geht die Bildung von der ganzen Kapsel aus, doch scheint die hintere Wand (nach *Pauli*) wichtiger zu sein als die vordere (nach *Mayer*), welche ohnediess öfter verletzt wird. Daraus folgt, dass bei *Ausziehung oder Niederdrückung der Linse mit der Kapsel* keine Linse wieder erzeugt wird.

3) Der Krystallwulst ist mit der Kapsel nicht verwachsen. *Mayer* glaubte Verwachsung beobachtet zu haben und leugnete deshalb die Möglichkeit einer zweiten Erneuerung der Linse, welche indess durch *Löwenhardt's* Versuche erwiesen ist. Jedoch scheinen zweimalige Verletzungen die Kapsel zu einer dritten Reproduction unfähig zu machen.

4) Die neue Linsenmasse ist klar und durchsichtig, nur etwas weicher, als die gesunde Linse, nimmt jedoch allmählig an Dichtigkeit und Festigkeit zu. Sie gerinnt im Weingeist und kochendem Wasser und wird undurchsichtig.

5) Die Form der neuen Linse hängt von der Verletzung der Kapsel und der Heilung derselben ab. Bei der Depression und Reclination wird immer die vordere Wand, und

zwar gewöhnlich in der Mitte oder oben zerrissen. Häufig auch zerreisst die hintere Wand in ihrer Mitte. Bei der Ausziehung wird, indem man die Kapselwand kreuzweise einzuschneiden sucht, immer eine Lücke in die vordere Wand gemacht. Die Kapselwunde schliesst sich in den meisten Fällen, entweder indem die Wundränder sich direkt berühren und so zusammenheilen, oder indem die Berührung der Wundränder durch Faltung der Kapsel zu Stande kommt; die mittlere Oeffnung wird durch ein einfaches feines Häutchen geschlossen. Der Ring der Kapsel wird durch Krystallstoff ausgedehnt und so entsteht der ringförmige Wulst.

6) Die Kapsel war in allen Fällen von Wiedererzeugung der Krystalllinse *durchsichtig* und trübte sich selbst im Weingeist fast gar nicht.

7) Die niedergedrückte oder umgelegte Staarlinse wird, sie mag ganz oder zerstückelt sein, durch die Einwirkung der wässrigen Feuchtigkeit aufgelöst und *aufgesogen*. Obgleich nun dieser Staarrest getrübt ist, so ist dennoch Verwechselung der Linsenreste mit dem Krystallwulst nur dann unmöglich, wenn die Linse unversehrt ausgezogen wurde, daher die Methode der Extraction die reinsten Resultate gibt. Dieser Aufsaugungsprozess widerlegt zugleich die Behauptung *Pauli's* (gegen *W. Sömmerring*) „nur bei Extraction werde die Linse ersetzt, weil sie ja bei den Dislocations-Operationen, wo sie gar nicht aus dem Auge entfernt werde, im Auge nicht fehle."

8) Ueber die *Zeit*, binnen welcher die Erneuung der Linse zu Stande kommt, weichen die Angaben sehr ab, die geringste Zeit beim Menschen sind sechs Monate.

9) Die Zahl der beobachteten Fälle ist noch zu gering, um irgend eine *Geschlechtsverschiedenheit* darauf zu gründen. *Vrolik* hat bei einer Frau, *Sömmerring* bei einer Frau und drei Männern, *Hesselbach* bei einer Frau, *Werneck* bei

einem Manne, *Retzius* bei einem Manne und *Textor* bei zwei Frauen und drei Männern (also in Allem acht Männer und fünf Frauen) die Wiedererzeugung der Linse gesehen.

Drittes Capitel.

Reaction der Linse.

A. Gegen Galvanismus.

§ 34. *Ackermann* und *von Walther* haben an den Augen guillotinirter Menschen gleich nach der Trennung des Kopfes mit der galvanischen Säule Versuche angestellt (Salzburger Med. - Chir. Zeitung 1803. Nr. 97). Wenn die Hornhaut durch einen halben Zirkelschnitt geöffnet wurde und bei Armirung irgend eines Gesichtstheils der Leiter des Wasserstoffpols in die Substanz der Linse selbst einstiess, so entstanden viele Schaumblasen, welche sich an den Sauerstoffleiter gerade wie bei der Wasserzersetzung anlegten. Nach und nach wurde auf diese Weise die ganze Linse in eine Schaummasse verwandelt. Doch will *Walther* bestimmt bemerkt haben, dass die zellulösen Lamellen der Linse selbst unverändert blieben und findet daher den Grund der Erscheinung in der galvanischen Zersetzung des serösen Hauches, der die Zwischenräume zwischen den Schichten der Linsenblättchen ausfüllt. Die Kapsel blieb ganz deutlich und unverändert. Nahm man die entmischte Linse heraus, ritzte die Glashaut in der Tellergrube, und brachte in einige Zellen des Glaskörpers den Sauerstoff - Leiter ein, so bemerkte man dieselbe Veränderung der Glasfeuchtigkeit. Die entgegengesetzte Auftragung der Pole brachte auch das Gegentheil dieser Erscheinung hervor. Die Linse gerann deutlich in eine weisse, undurchsichtige, einem harten Linsenstaar

ähnliche Masse, auch die Kapsel unterlag diesem Einflusse, indem sich excentrische Silberstreifen auf derselben bildeten. Durch diese Leitung des Wasserstoffpols in eine solche geronnene Linse gelang es zugleich, die Verdunkelung einigermassen zu heben.

§ 35. Dr. *Neumann* hat (in *Casper's* Wochenschrift 1841. Nr. 45) galvanische Heilversuche bekannt gemacht, welche wenigstens *physiologische* Ergebnisse lieferten.

1) Ein zehnjähriger Knabe litt seit unbestimmter Zeit auf dem rechten Auge an völliger Verwachsung der Iris mit der getrübten Linse, welche nur bei der stärksten künstlichen Erweiterung der Pupille als ein Stecknadelknopf-grosser, gelber, kalkartiger Körper sichtbar wurde. Die Sehkraft war gänzlich erloschen. Um den Galvanismus einwirken zu lassen, wurde *ein* Plattenpaar angewandt und der Zinkpol mit dem Munde, der Kupferpol durch eine Staarnadel, die bis in die Mitte der cataractösen Linse gesteckt wurde, mit dem Innern des Auges in Verbindung gesetzt. Nach minutenlanger Einwirkung entwickelten sich Gasbläschen und eine grünliche Flüssigkeit kam aus dem Innern der Linse. Die Sehkraft wurde nicht gebessert.

2) Eine Frau von dreissig Jahren war auf dem linken Auge ohne Erfolg operirt worden. Nach erweiterter Pupille erkannte man die Reste einer zerstückelten Linse, welche mit der Uvea verwachsen waren. Es wurden hier *zwei* Plattenpaare auf dieselbe Weise angewandt. Nach minutenlanger Einwirkung theilten sich die Staarreste dergestalt, dass ein horizontaler, schwarzer Streifen zwischen ihnen sichtbar wurde. Am fünften Tage konnte die Kranke durch den Streifen kleinere Gegenstände erkennen.

§ 36. *G. Crusell* (über den Galvanismus als chemisches Heilmittel gegen örtliche Krankheiten. Petersburg 1841) theilt folgende im Jahre 1840 angestellte Versuche mit:

A) Am rechten Auge des Kranken, mit einem harten,

gelbbraunen, an der Iris angewachsenen Kapsellinsenstaare behaftet, war die Niederdrückung ausgeführt, aber durch das Wiederaufsteigen des Staares vereitelt. Ein später unternommener Versuch, den Staar zu zerstückeln, war ebenfalls ohne Erfolg geblieben. Es wurde eine feine Staarnadel in den Mittelpunkt des Staares geführt und mit einem in den Mund des Kranken gebrachten Zinkkügelchen metallisch verbunden. Nachdem die Kette so geschlossen war, wölbte die Hornhaut sich nach vorn und der Staar barst in drei Theile in Folge der Ausdehnung des in demselben entbundenen Wasserstoffgases.

Der Kranke sah und erkannte sogleich bei verdecktem linken Auge die vorgehaltenen Finger, so wie das Gesicht der vor ihm stehenden Personen. Er hatte während der, keine volle Minute dauernden Operation, weder Schmerzen empfunden, noch folgten Entzündung oder andre üble Zufälle nach. Ein Vierteljahr später sah man in der vordern Augenkammer ein unbedeutendes, schon sehr poröses Linsenstück, welches einen kleinen Theil der Pupille nach unten bedeckte, und das Sehen wenig behinderte.

B) Ein 57jähriger Bürger hat auf beiden Augen reife Kapsellinsenstaare, wovon der rechts mehr getrübt ist und eine geringere Lichtwahrnehmung gestattet.

Am 20. Dec. wurde in das rechte Auge durch die Hornhaut eine mit der Zinkplatte eines einfachen Becherapparats verbundene Staarnadel eingeführt, und eine auf die Zunge des Kranken gelegte Messingscheibe mit der Kupferplatte des genannten Apparates verbunden. Einige Augenblicke nach Schliessung dieser galvanischen Kette zeigte sich in der Pupille ein schwarzer breiter, wohl durch Aufhellung der Kapsel entstandner winkelförmiger Strich, dessen Entstehung sich durch die Trennung und Aufsteigung des obern Linsenabschnitts erklärte. Bei der Oeffnung der galvanischen Kette, welche ungefähr eine Minute geschlossen

war, verschwand sogleich der entstandene breite Strich Nach einigen Tagen sah der Kranke mit dem rechten Auge so gut, wie mit dem linken, der schwarze Strich war noch fein sichtbar. Da die Aufhellung aber keine Fortschritte machte, so wurde am 2. Febr. 1841 die Linsenkapsel von oben nach unten durchschnitten, und am 26. März folgender galvanischer Versuch angestellt. Eine Stelle des Oberarms wurde mit verdünnter Schwefelsäure befeuchtet und eine Zinkplatte auf dieselbe fest gemacht, welche man mit dem einen Ende des Drahtes eines guten *Nobili*'schen Multiplicators verband, während das andere Ende dieses Drahtes mit einer durch die Hornhaut in die Staarreste eingeführten Nadel in Verbindung trat. Bei der Schliessung machte der Zeiger des Multiplicators eine Abweichung von 3 bis 4 Graden. Der Apparat wurde ungefähr eine halbe Minute in Wirksamkeit gelassen.

Am 12. April war der oberste Theil der Pupille schwarz, der Kranke unterschied an einem Gesicht die Augen. Am 7. Mai haben die Staarreste auch der untern Pupillenhälfte ein poröses Ansehen und der Kranke unterscheidet die Zeiger einer Taschenuhr.

§ 37. Dr. *Strauch* in Petersburg (Journal für Chir. u. Augenheilk. Neue Folge I. 1) fand, dass die vermehrte Lichtperception nach Einwirkung des Galvanismus nicht lange dauerte, schon nach zwei bis drei Tagen verschwindet der durchsichtige Strich und Patient sieht nun weniger, als vorher. Er schreibt diese Verschlimmerung der Aufblähung der Linse zu, wodurch diese die hintere Augenkammer mehr ausfüllt und somit den früher an der Seite der Linse einfallenden Lichtstrahlen den Durchgang versperrt. Die Entstehungsweise des durchsichtigen Strichs in dem Staar nach Anwendung des Galvanismus ist nach ihm entweder so zu erklären, dass die dem geronnenen Eiweiss ähnliche Materie der Linse an der Stelle des Einstichs (denn nur da hat

Strauch diesen chemischen Prozess gesehen) zum Schmelzen gebracht wird, oder dass eine mechanische Trennung stattfindet. Im Widerspruch mit *Crusell* glaubt *Strauch*, dass der Galvanismus auf die getrübte Kapsel keinen Einfluss habe, und dass man in keinem Fall etwas davon bemerken könnte, da die cataractöse Linse dahinter liege. Zu dem im vorigen § erwähnten Falle B. von *Crusell* bemerkt *Strauch*, dass der günstige Erfolg wohl mehr dem Zerstückeln des Staars, als dem Galvanismus zuzuschreiben sei.

§ 38. Dr. *Heidenreich* in Anspach (a. a. O. S. 9) hat, zunächst durch *Crusell's* Schrift veranlasst, Versuche über die Bildung und Aufhellung des Staares an Kaninchen-Augen angestellt, sowohl mit grossplattigen einelementigen, als mit kleinplattigen vielelementigen (der *Volta*'schen Säule) galvanischen Apparaten, wobei er sich als Leitungsflüssigkeit einer sehr starken, durch Schwefelsäure geschärften Kochsalzlauge bediente. Bei der *Volta*'schen Säule ist das Kupfer der negative, das Zink der positive Pol, beim einelementigen Apparate ist es umgekehrt. Der positive Pol ist der bildende, der negative der auflösende. Das Ergebniss dieser Versuche ist, dass der negative Pol der einelementigen Säule weniger dazu beiträgt, Cataracten zu bilden, als der positive Pol, besonders an der vielelementigen Säule, wiewohl hierbei auch die Verwundung für sich oder die Oxydation nicht ganz geeigneter Nadeln zur Erzeugung des Staars beigetragen haben mag. Die Luftentwickelung bei Anwendung der vielelementigen Säule scheint von geringerer Bedeutung für das lebende Auge, da die Gasbläschen bald aufgesogen werden. Auch scheint eine vielelementige Säule wirksamer zu sein, als eine grossplattige, einelementige.

B. Reaction der Linse gegen Verwundungen.

§ 39. ***Dieterich's*** Preisschrift (über die Verwundungen des Linsensystems. Tübingen 1824) ist die wichtigste hierher gehörige Arbeit. Die beiden ersten Hauptabtheilungen enthalten Verwundungen der Linsenkapsel, und zwar die erste 36 Versuche über Verwundung der vordern Kapsel, die zweite 19 über Verletzung der hintern Kapselwand. Die Verletzungen der vordern Wand sind theils Stich-, theils einfache Schnittwunden, senkrecht oder in die Quere, theils Zerschneidungen der Kapsel in verschiedenen Richtungen, ebenso sind auch die Verwundungen der hintern Kapselwand theils Stich-, theils Schnittwunden. Von den fünfzig Versuchen über Verwundung der Krystalllinse sind vier und dreissig von der vordern Fläche aus, theils Stich-, theils einfache oder mehrfache Schnittwunden in verschiedenen Richtungen, fünf Versuche mit Schnittwunden von der hintern Fläche aus und elf mit Verrückung der Linse aus ihrer Lage. Die Versuche wurden theils an Hunden und Katzen, theils an Kaninchen ausgeführt.

§ 40. ***Ergebnisse*** der Verwundungen der ***vordern*** Kapselwand. Unter vierzehn ***Stich***wunden hatte eine einen pyramidenförmigen, weissen Fleck auf der vordern Kapsel veranlasst, der aus weissen, gefässartig verlaufenden Streifen gebildet wurde, einmal, bei gleichzeitiger Erschütterung der Linse, entstand Staar. Beinahe immer aber bildete sich nach der Verwundung eine mehr oder minder grosse weissliche ***Flocke.*** Die Stichwunden der Kapsel schliessen sich meist mit dem Verschwinden der Flocke, fast ohne eine Narbe zu bilden, nur wenn die Operation an derselben Stelle mehrmals wiederholt wird, so sterben die Wundränder ab und verkleben gewöhnlich mit der hell bleibenden Linse, zuweilen werden sie auch durch feines Zellgewebe, Rückbleibsel der Flocke, wieder mit einander in Verbindung

gesetzt. Bei neun *queren* Durchschneidungen der Kapsel folgt nicht einmal Kapselentzündung, selbst nicht in einem Fall heftiger Iritis, einmal bei einem sehr unruhigen Thiere Linsenstaar. Diese Wunden heilten fast noch schneller als die Stichwunden, binnen zehn Tagen, auch verschwand die Narbe fast gänzlich. *Senkrechte* Durchschnitte klafften stärker, heilten langsamer und mit breiterer Narbe, als Querwunden. Auch bei den Versuchen mit Einschnitten in die vordere Kapsel *nach verschiedenen Richtungen* blieb die Kapsel meist hell, nur einmal entstand ein kleiner weisser Fleck auf der Kapsel und einmal, wo gewiss Erschütterung vorhanden war, Linsenstaar. Die so gebildeten Lappen der Kapsel wurden gewöhnlich resorbirt, so dass eine runde Oeffnung entstand.

Es gehen daraus folgende Sätze hervor:

1) Die vordere Kapsel trägt wenig zur Ernährung der *Linse* bei, da selbst die grössten Zerstörungen derselben, wenn nur keine Erschütterung und Zerrung stattfand, keinen Einfluss auf die Linse hatten. (Vergl. §. 33. [2])

2) Die vordere *Kapsel* hat eine grosse Lebenszähigkeit, da sie bei den vielen und zum Theil grossen Verwundungen sich nie staarig trübte und einfache, besonders quere Schnittwunden wieder vollkommen, meist mit sehr wenig Narbensubstanz heilten.

§ 41. *Von der Krystallflocke.* Beinahe jede (*Dieterich* kennt nur *ein* Beispiel gegen diesen Satz) penetrirende Wunde der vordern Kapsel hat, wenn diese noch nie, oder doch seit einigen Wochen nicht verwundet war, die Bildung einer weissen, undurchsichtigen Flocke im Gefolge, die mit den Wundrändern der Kapsel und zum Theil mit der Linse in Verbindung steht, mit ihrer Spitze (denn sie nimmt gewöhnlich Pyramidenform an) ist sie meist in der Hornhautwunde befestigt, seltener schwebt sie frei in der vordern Augenkammer.

1) Sie bildet sich gewöhnlich schon in den ersten sechs bis zwölf Stunden nach der Operation, wird vom zweiten Tage an kleiner, aber dichter, und beschränkt sonach das Gesicht mehr als anfangs, besonders bei kleiner Pupille. Nach einer bis zwei Wochen ist gewöhnlich die Flocke aufgesogen, vom Umfang beginnend. Ein mässiger Entzündungszustand des Auges beschleunigt ihr Verschwinden. Diese Flocke entsteht wahrscheinlich aus dem *liquor Morgagni.* Dafür spricht, dass sie manchmal gleich nach der Verwundung der Kapsel entsteht.

2) Ihre *Form:* so wie die Nadel aus der Hornhautwunde gezogen ist, stürzt der humor aqueus nach, die vordere Augenkammer wird leerer und ein Zug der Flüssigkeiten von hinten nach vornen entsteht, woran also auch der *liquor Morgagni* Theil nehmen muss; so legt sich die Spitze der gleich anfangs an der Kapselwunde hängenden Flocke an die der Hornhaut an und verwächst nicht selten mit ihr.

3) Ihre *Befestigung* am Linsensystem; sie sitzt nämlich am ganzen Rande der Kapsel und bei klaffender Wunde auch auf der Linse fest, nimmt also die Stelle des *humor Morgagni* bei unverletzter Kapsel ein.

4) Wenn die wieder geheilte Kapsel bald nachher *zum zweiten Male* verwundet wird, so entsteht eine kleinere und halbdurchsichtige Flocke, weil die *Morgagni*'sche Flüssigkeit sich langsam ersetzt und zu dieser Zeit noch in zu geringer Menge vorhanden ist. Nur in einem Falle schien die Flocke aus der Linsensubstanz entstanden zu sein.

5) Der *Nutzen* der Flocke, welche eins zu sein scheint mit dem bei frühern Schriftstellern (*Richter* und *Janin*) vorkommenden *Schleim* nach Staarausziehungen, ist: anfangs mechanisch die Kapselwunde zu verschliessen, und das Kammerwasser (nach *Martini* = humor aqueus) von der Linse abzuhalten, später den Wundrand der Kapsel auf die Linse

zu kleben. Bei grossen Kapselwunden bildet sie die Zwischensubstanz der Narbe.

§ 42. *Erfolg* der Verwundungen der *hintern* Kapselwand. Hier gelang es noch weniger als bei der vordern Wand, durch Verwundung einen Staar zu bilden; es zeigte sich bei neunzehn Versuchen nicht einmal eine Trübung auf ihr. Die Flocke bildete sich auch hier, wenn sie Raum dazu hatte, d. h. wenn in dem Glaskörper, der Kapselwunde entsprechend, einige Zellen zerstört waren. Die Flocke wurde selbst in dem Falle aufgesaugt, wenn sie vom Kammerwasser abgeschlossen war, jedoch langsamer, als im andern Falle. Unter sieben Versuchen von Anstechen brachte nur einer Linsenstaar hervor, unter zwölfmaligem Anschneiden entstanden elf Linsenstaare, wobei die Schnittwunden längere Zeit nach der Verwundung noch klafften wegen des überaus zarten Baues der hintern Kapselwand, ein Verhältniss, das sich nach zahlreichen Beobachtungen auch beim Menschen wiederfindet.

Es folgt daraus:

1) Die hintere Kapsel ist so wenig vulnerabel, als die vordere; trotz ihrer Gefässe von der Art. centralis retinae, von der Art. ciliaris u. s. w. war nie eine Spur von Entzündung in ihr wahrzunehmen.

2) Die Linse wird hauptsächlich durch die hintere Kapselwand ernährt.

3) Die *Morgagni*'sche Flüssigkeit trägt nur wenig zur Ernährung der Linse bei, da sie bei Verwundung der vordern Kapsel vollständiger ausgeleert wird, als bei Wunden der hintern, und jene doch viel seltner Linsenstaar zur Folge hat, als diese.

§ 43. *Ergebnisse der Verwundungen der Linse.* Im Allgemeinen lässt sich hierüber sagen, dass auch bei der Linse die Vulnerabilität nicht gross ist; dass ihre Oberfläche weniger verwundbar ist, als ihr Kern; dass Verletzung

ihrer vordern Fläche seltener Staar erzeugt, als die der hintern, dass die weiche Linse junger Thiere die grössten Verwundungen ohne Nachtheil erträgt; dass aber ein Verrücken der Linse aus ihrer Lage fast immer ein Absterben derselben zur Folge hat, wobei die Kapsel jedoch hell bleibt.

Die *oberflächlichen* Verwundungen des vordern Linsentheils hatten gar keinen Erfolg. Von siebzehn tiefer gehenden *Stichwunden* waren zwölf nicht mit Trübungen verbunden; wo diese stattfanden, war der Kern verletzt und die Linse erschüttert. Von neun einfachen Schnittwunden verursachten vier gar keine Aenderung, fünf, die tiefer als ein Viertel des Linsendurchmessers gingen, riefen Trübung der Linse hervor. Selbst, wenn die Linse in mehreren Richtungen oberflächlich von vorn her angeschnitten wurde, trat keine Trübung ein, dagegen von der hintern Fläche her brachte die Aufschneidung unter fünf Fällen zweimal keine Wirkung, zweimal Zerstörung des Auges durch Eiterung und einmal Staar hervor. Unter elf Versuchen von Verrückung der Linse erzeugten acht Staare.

§ 44. Dr. *Beger* in Dresden hat über die Verwundbarkeit der Kapsel zahlreiche Versuche an Thieren angestellt. (Zeitschrift f. Ophthalmol. III. 167.)

Die Ergebnisse derselben sind folgende:

Besonders zwei ziemlich constante Phänomene zogen bei diesen Versuchen die Aufmerksamkeit auf sich, nämlich jenes conische oder *pyramidale Wölkchen,* das mit Ausnahme eines einzigen Falles, wo gerade das entgegengesetzte Verhalten stattfand, immer so gestaltet war, dass die beim Leben des Thieres in der Pupille sichtbare Basis den Wundrändern der Kapsel anhing und der Linse unmittelbar aufsass.

2) Die nur in zwei Fällen von Trübung begleitete, bald mehr, bald weniger bedeutende *Hervorragung der Linsensubstanz* zwischen den Kapselrändern. Die aus der Kapselwunde sich vordrängende Substanz konnte nur die Linse

sein, nicht die Kapsel, denn sie blieb auch nach Entfernung der Wundränder der Kapsel zurück. Die Ursache dieses Vorfalls scheint dieselbe zu sein, wie beim Prolapsus corporis vitrei nach der Extraction, nämlich die Zusammenziehung der geraden Augenmuskeln.

Das pyramidale Wölkchen lässt sich seinem Ansehen nach am meisten einem Spinnenwebe oder feinem Schleier vergleichen. Es entsteht dadurch, dass — in demselben Augenblicke, wo die Nadel zurückgezogen wird, das Kammerwasser ausfliesst und die Iris sich an die Hornhaut anlegt, — auch dem humor Morgagnianus der Austritt aus der geöffneten Kapsel gestattet wird, so dass er dem Zuge der Nadel und des ausfliessenden Kammerwassers folgt.

Folgesätze aus diesen Thatsachen:

1) Das Reactionsvermögen der vordern Wand der Linsenkapsel gegen Verwundungen scheint im Allgemeinen gering zu sein, ebenso wird die Linse wenig davon affizirt.

2) Die Verwundungen der vordern Kapselwand verursachen eine unbedeutende Störung in der Ernährung des Linsensystems, entweder weil nicht alle Ernährungsgefässe desselben zugleich der Verletzung unterworfen sind, so dass immer noch unverletzte den Stoffwechsel besorgen, oder weil überhaupt die vordere Kapselwand einen geringen Einfluss auf die Ernährung der Linse ausübt, und die Integrität der Linse, so bald sie nur der Lebensthätigkeit noch nicht beraubt ist, von dem Zutritt des Kammerwassers nur wenig beeinträchtigt wird. Die Zerreissung der ernährenden Gefässe mittels eines Häkchens hatte eben so wenig, als die andern Versuche, cataractöse Trübung zu Folge, daher mag wohl der Grund des geringen Einflusses der vordern Kapselwand auf die Ernährung der Linse mehr in einem Mangel an ernährenden Gefässen der Kapsel zu suchen sein, als in der nur theilweise stattfindenden Verwundung. Es ist daher die Ursache

einer nach Kapselverletzung entstandenen Cataract wohl in Erschütterung des Linsensystems zu suchen.

3) Aus diesen beiden Sätzen folgt, dass durch Verwundung der vordern Kapsel nicht immer Trübung des Linsensystems entsteht.

§ 45. *Wilhelm Werneck* theilte seine Versuche über die Reaction der Kapsel und Linse bei Verwundungen in der Zeitschrift für Ophthalmologie mit (Band IV. S. 18). Seine Bestimmungen über deren Wirkungen sind die genauesten.

1) Wird die äusserste hornartige Lamelle der Kapsel angestochen, oder angeschnitten, oder durch lapis infern. milchblau geätzt, so bleibt kein Fleck und keine Narbe zurück. Dasselbe geschieht, wenn die zwei Lamellen der Linsenkapsel, ja selbst der häutige gehörnte Theil der Linse durchstochen wird, gleichviel, ob diese Verletzung den Menschen oder ein Thier trifft.

2) Ist die Wunde dagegen eine gerissene, wird hierbei das Fächergewebe zerstört, oder auch nur der fibröse Theil der ersten Linsenlamelle verletzt und ein Stück derselben mit in die Wunde gezogen, — oder war die Verletzung so gross, dass diese Gebilde zum Theil hervorgedrängt werden, so entsteht durch Trübung dieser Gebilde jenes kegelförmige Wölkchen. Geht die Zerstörung tiefer, so dass mehrere Blätter zerrissen oder eine grössere Portion von Fibern in die Kapselwunde eingeklemmt wird, so erfolgt unter einer schleichenden entzündlichen Reaction Trübung der Linse.

3) Drang eine leichte Verletzung, z. B. eine feine Stichwunde, durch den Mittelpunkt oder häutigen Theil der Linse, so bleibt gemeiniglich nur an dieser Stelle eine Trübung zurück.

4) Verwundungen der hintern Kapselwand, wenn hierbei die Linse nicht verrückt und wenig Fächergewebe zerstört ist, heilen oft wie die Verwundungen der vordern Wand; wird aber die Kapselwand stark zerrissen und das Fächer-

gewebe in einem bedeutenden Umfange zerstört, so erfolgt Verdunkelung dieser Wand, mit oder ohne Trübung der Linse. Ebenso kann auch das vordere Segment der Kapsel sich trüben, ohne dass weder die Linse, noch die hintere Wand affizirt werden.

5) Auf starke Erschütterungen der Augen erfolgen sehr leicht Verdunkelungen der Linse, weil hier meist das Fächergewebe in einem bedeutenden Umfange zerrissen wird, ja, die Linsenkapsel selbst Risse bekommt, z. B. bei Krämpfen zarter Kinder.

Drittes Buch.

Geschichtliche Uebersicht der verschiedenen Ansichten über den Sitz und das Wesen des grauen Staars.

§ 46. Es ist schwierig, Geschichts-Perioden für die Kenntniss von dem Sitze und den Ursachen des Staars festzustellen, da sich in der frühern Geschichte ein beständiges Schwanken zwischen falschen und richtigen Ansichten zeigt und alle jene Meinungen nicht auf Anatomie und Physiologie begründet waren.

Man könnte etwa folgende Eintheilung machen:

Erste Periode: Von *Hippokrates* bis *Wilhelm von Saliceto,* 1273. Vage Hypothesen, worunter aber auch schon die, dass der Sitz der Cataract die Linse sei.

Zweite Periode: Von *Wilhelm von Saliceto* bis *Kepler, Quarré* etc., 1273—1660. Von Feststellung der falschen Ansicht von der häutigen Natur des Staars bis zum Wiederauftauchen der richtigen Theorie, welche nun physikalisch und anatomisch begründet wird.

Dritte Periode: Von *Kepler, Quarré, Brissault, Heister* bis *Philipp von Walther,* 1660 — 1810. Von den ersten pathologischen Untersuchungen der Cataract bis zum Versuche, dieselbe unter allgemeine pathologische Gesetze zu ordnen.

Vierte Periode: Von *Walther* bis *Pauli,* 1810—1838. Von dem ersten, etwas zu einseitigen Versuche, die Ursachen allgemein pathologisch zu betrachten, bis zu der Unterordnung der verschiedenen Arten der Cataract unter wenige Zustände der Linse.

Wir wollen nun nach diesen Perioden in chronologischer Ordnung die Meinungen der einzelnen Schriftsteller durchgehen.

§ 47. *Erste Periode. Hippokrates* (vergl. *A. Andreä*, die Augenheilkunde des *Hipp.* 1843. S. 119), *Plinius* (Hist. Natur. XXIV. 15. XXV. 13. XXVIII. 8), später auch *Galenus*, erwähnen als zwei verschiedene Krankheiten Cataract und Glaucom, ohne einen Unterschied zwischen beiden anzugeben.

Rufus Ephesius, 100 Jahre vor *Galen*, glaubt, der Sitz der Cataract sei zwischen Uvea und Linse, der des Glaucoms in der Linse, indem dieselbe entarte und eine grünliche Farbe annehme. Die Cataract sei eine Ergiessung der Feuchtigkeit zwischen Uvea und Kapsel.

Celsus (de medicina lib. VII. c. 7) glaubt, der graue Staar entstehe durch Gerinnen und Verhärtung des humor aqueus.

§ 48. *Zweite Periode. Wilhelm von Saliceto* (Summa conservationis et curationis oculi, 1273) hat im dreizehnten Jahrhundert die alte Meinung festgestellt, die Cataract sei ein Häutchen, das sich durch Gerinnen des verdorbenen humor aqueus wie auf kahnigem Weine bilde. Diese Meinung blieb so lange unangefochten, als die *Galen*'sche Medicin herrschte, und die richtige Ansicht konnte nicht aufkommen, weil man die Linse für das Organ des Sehens hielt, nach niedergedrückter Cataract das Gesicht aber fortdauerte.

§ 49. *Dritte Periode.* Der Pater *Scheiner* (Oculus s. fundamentum opticum, 1619) stellte zuerst den Satz auf, dass die Retina das sehende, die Linse nur das lichtbrechende Organ sei, was von *Kepler* 1604 und später von *Borelli* und *Gassendi* bestätigt und nachgewiesen wurde. *Fabricius ab Aquapendente* (1537 — 1619) stellte die Vermuthung auf, dass der Staar seinen Sitz in der Linse

habe. Nach jener Revolution in der Physik des Auges aber, und da die häufig gemachte Extraction viele Cataracten zur Anschauung brachte, traten gleichzeitig, so dass über die Priorität nicht zu entscheiden ist, drei Männer auf, welche diesen Satz in die Wissenschaft einführten, nämlich: *Werner Rollfink* aus Hamburg, Professor in Jena, geb. 1599, † 1673 (Dissert. anatom. lib. I. cap. 13), ferner *Remy Lasnier* in Paris, über welchen *Gassendi* (Physice. Sectio III. lib. 7. Lugd. Bat. 1660) sagt: „Um zu beweisen, dass die Sehkraft nicht von der Linse ausgehe, bedarf es keiner Beweise mehr, seit *Lasnier* gezeigt hat, dass ein Thier ohne Linse sehen könne. Er hat gefunden, dass der Staar kein zwischen Uvea und Linse entstandenes Häutchen ist, das mit der Nadel abgerissen und in die Tiefe des Auges hinabgesenkt werden kann, sondern dass der Krystallkörper selbst, welcher verschrumpft ist, von den Ciliarfortsätzen getrennt und in den Glaskörper versenkt wird."

Der dritte ist *Franz Quarré*, der 1663 sich dahin aussprach, dass die Alten sich geirrt, und dass nicht das Glaucom, sondern die Cataract ihren Sitz in der Linse habe. In *Mariotte*'s Werk (Nouvelle découverte touchant la vue. Paris 1668) ist seine Meinung ausgesprochen, dass man kein anderes Mittel habe, die Cataract zu heilen, als den Glaskörper niederzudrücken.

Rohault oder *Rauhault*, Professor in Turin, † 1740, (Tractatus physices. Pars I. c. 35: „Der Staar ist kein vor der Krystalllinse gebildeter Flecken, sondern eine Veränderung des Krystallkörpers selbst, welcher ganz oder theilweise verdunkelt ist") und *Borelli* (Historiae et observ. medico-physicae, cent. IV. Paris 1657: „Die Cataract ist kein Fell, welches mit der Nadel entfernt wird, sondern ein verdunkelter Krystallkörper, den die Nadel von seiner Stelle bewegt") bestätigen diese Lehre und *Boerhaave* trug sie seit 1707 in Leyden vor, das Verdienst aber, sie durch anato-

mische Untersuchungen begründet zu haben, gebührt *Brisseau* in Doornik (Traité de la cataracte et du glaucome, Paris 1709) und dem berühmten *Maître Jean* oder *Jan*, geb. 1650, (Traité des maladies de l'oeil. Troyes 1707), von welchen *Heister* sagt: „Duo industrii Galli post multa experimenta sedem cataractae ex humore aqueo penitus in humorem crystallinum transtulerunt."

Brisseau machte an einem Soldaten, der am 6. April 1705 an der Ruhr im Lazareth zu Doornik gestorben war, und einen reifen einfachen Staar hatte, die Depression, und als er das Häutchen, wie er glaubte, entfernt hatte, und die Pupille schwarz erschien, secirte er das Auge und fand die verdunkelte Linse nicht an ihrem Platze, sondern in den Glaskörper versenkt. Er las diese Beobachtung den 18. November desselben Jahres in der Akademie zu Paris vor, und diese gelehrte Körperschaft, welche schon öfters das Unglück gehabt hat, die wichtigsten Bereicherungen der Wissenschaft zu verachten (wir erinnern nur an den Unwillen, mit dem sie die Nachricht von dem Meteorsteinfall bei Caën als eine Fabel betrachtete, an ihren Unglauben, den sie den schlagendsten Thatsachen des thierischen Magnetismus entgegensetzte), legte keinen Werth darauf, ja *Duverney* rieth dem Verfasser, seine Entdeckung für sich zu behalten, um sich nicht lächerlich zu machen. Vier Fälle, wo er dasselbe fand, machte er in Doornik 1708 bekannt. Auch an Lebenden fand er Beweise für seine Ansicht, indem er einen Soldaten in Doornik 1707 operirte, bei dem der harte Staar zersprang und die Stücke in die vordere Augenkammer fielen, welche ihrer Form nach von keinem Häutchen, sondern nur von der Linse herrühren konnten. Nun wurde die Entdeckung mehr beachtet und durch zahlreiche Versuche von den französischen Leibärzten *Maréchal* (1658 — 1736) und *J. L. Petit* (1674 — 1750) bestätigt.

§ 50. *Maître Jean* hatte schon 1682 dieselben Resultate auf synthetischem Wege gefunden. Er sagt: „Bei der Operation einer grossen Cataract fiel mir auf, dass, wenn es eine Haut wäre, die sich zwischen Uvea und Linse bilde, sie bei der Trennung keinen so grossen Raum einnehmen dürfte, und man sie leicht unter die Pupille versenken könnte, ohne dass sie hindere oder das Gesicht störe. Wäre es aber ein Häutchen, welches sich von der Linse trennt, so müsste durch diesen Verlust, den das sehende Organ, die Linse, erlitten, das Sehen nach der Operation vermindert sein, aber auch dann dürfte die Haut nicht so gross erscheinen. Es muss also wirklich die Linse sein, was man niederdrückt, und man muss auch ohne Linse sehen können. Was mich störte, war etwas Weisses, was ich in der wässerigen Feuchtigkeit schwimmen sah." Diess waren offenbar Kapselreste, welche er in seinem Buche als „Begleiter der Cataract" bezeichnet.

Maître Jean untersuchte später die Augen eines am Staar Gestorbenen und sah deutlich den Sitz der Verdunkelung in der Linse selbst. Um sich noch genauer zu überzeugen, zerbrach er die Linse mit den Fingern und fand sie hart, wie mit Säure übergossen.

Er handelte ausserdem zuerst gründlich über Milchstaar, Eiterstaar, Zitterstaar, über das Anschwellen und Vordringen der verdunkelten Linse. Unter Glaucom verstand er ein Schwinden der Krystalllinse, durch mangelnde Ernährung veranlasst.

§ 51. Von *Lorenz Heister* aus Frankfurt am Main, Professor in Altdorf und Helmstedt, 1683 — 1758, wurde diese Ansicht in Deutschland bekannt gemacht in seinem Tractatus de cataracta, glaucomate et amaurosi. (Altdorf 1712. ed. alt. 1720.), und gegen den Engländer *Woolhouse*, der die alte Ansicht von der häutigen Natur der Cataract festhielt, vertheidigt. Weitere Schriften, zum Theil pole-

mischer Art, von und für *Heister*, sind folgende: *L. Heisteri*, Diss. de cataracta in lente crystallina. Altd. 1711. 1712. 1713.; Apologia et verior illustratio sententiae suae de cataracta, glaucomate et amaurosi, contra *Woolhousii* etc. cavillationes et obtrectationes etc. Altdorf 1717. 307 S. 8.; Vindiciae sententiae suae de cataracta adversus ultimas animadversiones et objectiones. Altdorf 1719.; Institutiones chirurgicae, latein. Ausg., l. II. s. II. c. 55.; Institutiones chirurgicae, deutsche Ausg. Altd. 1770. p. 544.; *Fidelis Sincerus*, kurze Kritiken über des Pariser Oculisten *Woolhouse* von dem jungen Dr. *le Cerf* herausgegebenen Lügen und Schandschriften. Frankf. und Leipz. 1719. Von *Woolhouse's* Seite erschien: Dissertationes ophthalmicae de cataracta et glaucomate contra systema sic dictum novum, worin er die häutige Natur der Cataract gegen *Maître Jean*, *Brisseau* und *Heister* vertheidigte. Seine Schriften gab Dr. *le Cerf* in Frankfurt am Main französisch und lateinisch heraus. *)

Heister führt in dem erwähnten Buche die direkt für die Richtigkeit der Entdeckung sprechenden Versuche seiner Vorgänger an, geht dann die einzelnen Entstehungsweisen des Staars durch und sucht sie zu erklären, endlich vergleicht er die Veränderungen der herausgenommenen Linse durch Hitze, Säuren etc. mit den bei der Cataract wahrnehmbaren. Vielleicht gereizt durch den Widerspruch *Woolhouse's*,

---

*) Dissertations sçavantes et critiques de Mr. de *Woolhouse* etc. sur les opinions emises sur la cataracte et le glaucome de quelques modernes et principalement de Mess. *Brisseau*, *Antoine* et *Heister*, avec une réponse juste et energique à l'apologie de ce dernier imprimée à Altdorf, tirées des manuscrits de l'auteur et mises au jour par Mr. *Christ. le Cerf*. Offenbach 1717. S. 365. 8. Clar. *Woolhousii* etc. dissertationes ophthalmicae de cataracta et glaucomate, contra systema sic dictum novum Dom. *Brissaei*, *Antonii* et *Heisteri* etc.; e gallica in latinam linguam translatae a *Christ. le Cerf*. Francof. ad M. 1719. 350 S. 8.

der, gestützt auf blosse Autoritäten und im Widerspruch mit seinen, von ihm selbst erzählten Operationsresultaten, ausschliesslich die häutige Natur der Cataract verfocht, erkannte *Heister* erst in seiner zweiten Schrift (Vindiciae etc.) das Dasein des Kapselstaars an.

1722 wiesen *Lapeyronie* und *Morand* der medicinischen Akademie in Paris genügend nach, dass es einen Linsen- und einen Kapselstaar gebe, der letztere rühre von der Verdunkelung der Kapsel, nicht von einem Gerinnsel in der Pupille her und sei sehr selten.

§ 52. *Karl St. Yves,* Augenarzt in Paris, 1667 bis 1733, (Traité des maladies des yeux. Paris 1722) spricht, zuerst über den angebornen Staar, unterscheidet Milch- und Eiterstaar, die er für Durchgangsstufen hält. Unter Glaucom versteht er einen Staar, der mit Lähmung des Sehnerven und Erweiterung der Pupille verbunden ist.

§ 53. Ueber den Milchstaar gab *J. J. Roscius* eine Schrift heraus: De vera cataracta crystallina lactea. Regiomonti 1740. 4. Er hält sie für einen tumor cysticus, wo die Kapsel die Cyste bilde und erklärt ihre Entstehung durch Schlaffheit der Gefässe der Linse, so dass die Lymphe austrete und nun, den Gesetzen des Kreislaufs entzogen, stagnire; sie werde dann sauer und löse die Linse auf.

§ 54. *J. B. Morgagni,* in Bologna, 1682 — 1771, nahm (in seinen Adversaria anatomica VI. p. 90. 1741) keine Gefässe der Linse, und daher als Ursache des Staars ein Verderbniss des nach ihm genannten *liquor's* an, sowie mangelhafte Ernährung der Linse durch diese veränderte Flüssigkeit. Als einen zweiten Sitz der Cataract betrachtete er die *Kapsel*; die Linse könne sich nicht entzünden, eben wegen dieses Gefässmangels, sondern leide immer secundär von der Kapsel oder dem liquor aus.

§ 55. *Zacharias Platner* (1694 — 1747), Professor in Leipzig, gab in seinen Institutiones chirurgicae 1745 Auf-

klärungen über die Reife des Staars. Da er fand, dass oft zwanzigjährige Cataracten weich und milchig, frische aber schon hart waren, so schloss er, dass die verdunkelte Linse keine regelmässigen Perioden des Reifwerdens durchlaufe. Cataract und Glaucom hält er für nicht wesentlich verschieden und ebensowenig die verschiedenen Staararten. Die Ursachen und Kennzeichen des Linsen- und Kapselstaars setzt er besser auseinander, als vorher geschehen war.

§ 56. *J. G. Günz* (1714 — 1754), Leibarzt in Dresden, stellt in *Schnitzlein* (praes. *Günz*) diss. de suffusionis natura et curatione. Lips. 1750. 4. c. tab., folgendes System der Cataract auf, die er als: „Jeder zwischen Cornea und Glaskörper gelegene dunkle Körper, welcher das Sehen hindert" definirt.

Der Sitz ist dreifach:

1) im humor aqueus (spuriae),
2) im humor crystallinus (verae),
3) in beiden (mixtae).

Man sieht, dass trotz der Beweisführung *Heister's* die richtige Meinung noch nicht allgemein durchgedrungen war, auch sagt *Günz* selbst, sie sei zu seiner Zeit in Paris wieder verlassen gewesen. Die erste und letzte Art existiren offenbar nicht, sondern sind bloss der Eintheilung wegen von ihm aufgestellt, die *crystallinae* zerfallen aber in

a) Linsenstaare, *verae* cryst., entstehen plötzlich, haben schwarze Streifen und Lichtempfindung am Umfang;

b) die Kapselstaare, *membranaceae*, sind vordere, *adversae* oder hintere, *aversae*, entweder vollkommene Trübung oder Streifen, Punkte;

c) *compositae* cryst., Kapsellinsenstaare.

An eine selbständige Cataracta Morgagnana glaubt *Günz* nicht.

§ 57. *E. A. Nicolai*, Professor zu Halle, † 1802, in seiner Abhandlung von den Fehlern des Gesichts, Berlin

1754, hat dieselbe Eintheilung wie *Günz*. Ueber die Entstehung des Staars sagt er § 19: „Die durchsichtige Feuchtigkeit, die sich zwischen dem Krystallkörper und der Kapsel derselben befindet, muss durch durchsichtige Gefässchen der Kapsel zugeführt werden, ja, die Kapsel muss aus durchsichtigen Gefässen bestehen. Wäre die Kapsel in gar keiner Verbindung mit dem Krystallkörper und würde derselbe von der um ihn befindlichen, durchsichtigen Feuchtigkeit ernährt, so müsste ein Fehler derselben nothwendig einen Fehler der Linse hervorbringen, und wenn der Krystallkörper dunkel und undurchsichtig werden sollte, so dass die Ursache davon weder in ihm selbst, noch in dessen festen Theilen, noch in einer äussern Gewaltthätigkeit zu suchen wäre, allemal die um die Linse befindliche Flüssigkeit einen Fehler haben, entweder dass sie fehlte, oder dass sie zu dick und zähe oder auf andere Weise verdorben wäre."

§ 58. *Peter Guérin*, Oberwundarzt am Hôtel Dieu in Lyon, (Traité sur les maladies des yeux, Lyon 1769. 8.) sagt: „So lange die Linse mit einer milden Feuchtigkeit umgeben ist, die sie angemessen zu ernähren vermag, und so lange ihre feinen Oeffnungen so beschaffen sind, dass sie jener nährenden Feuchtigkeit einen freien Weg gestatten, bleibt die Linse hell; hingegen verdunkelt sie sich unfehlbar, sobald jene zu einem freien Zufluss des Nahrungssaftes erforderlichen Eigenschaften zu fehlen anfangen. Wenn nämlich durch hohes Alter oder durch andere Ursachen die kleinen Oeffnungen zusammenschrumpfen und enger werden, oder wenn die Feuchtigkeit selbst Mängel hat, die ihren freien Zufluss verhindern, so ist es ein Mangel des Kreislaufs, wodurch die Linse ihren natürlichen Zustand verliert, zusammentrocknet und undurchsichtig wird. Die entfernten Ursachen sind mannichfaltig und schwer zu bestimmen und in dem Verderbniss der Säfte zu suchen. Ich habe einen Staar gesehen, der durch venerische Ursache entstanden

war und durch Quecksilber geheilt wurde. Entzündung, indem sie die *Morgagni*'sche Flüssigkeit austrocknet und der Linse dieselbe entzieht, verursacht ihre Verdunkelung. Ein Schlag oder Stoss ins Auge hat dieselbe Wirkung." Man sieht, dass *Guérin* den Staar aus Marasmus und den dyskratischen bereits kannte.

§ 59. *Jean Janin* (1731 — 1799), Augenarzt des Herzogs von Modena. (Mémoires et observations sur l'oeil et les maladies qui l'affectent. Lyon 1772) stellt den für die Bildung der Cataract sehr wichtigen Satz fest, dass die Kapsel keine Fortsetzung der Glashaut, noch der Netzhaut sei, und läugnet, dass die Linse zwei Hüllen habe, wovon die eine mit der Linsenoberfläche verwachsen sei (wie eine Albuginea testis), die andere die Kapsel darstelle. Zur Unterstützung seiner Sätze führt er acht anatomische Untersuchungen und fünfzehn Operationsgeschichten an, obgleich, wie er sagt, schon der Umstand, dass weder Glashaut noch Retina an der Verdunkelung Antheil nehmen, sowie die freiwilligen Senkungen der cataractösen Linse die Selbständigkeit der Kapsel beweisen.

Die Ursachen des Kapselstaars theilt er in *innere* und *äussere*. Zu den *ersten* rechnet er Verderbniss der *Morgagni*'schen Feuchtigkeit, die Anfüllung der Gefässe der Kapsel und Stockung in denselben, wodurch Zerreissung ihrer Wände, Lympherguss zwischen ihre Lamellen und Undurchsichtigkeit der Kapsel entsteht. Die *äussern* Ursachen sind ausser den das Auge treffenden Gewaltthätigkeiten der zu kleine Einschnitt der Kapsel bei der Staaroperation, so dass die Linse nicht leicht genug heraus kann, sondern die Kapsel gequetscht wird.

Er unterscheidet bestimmt Kapselstaar von Linsenstaar und erklärt *Maître Jean's* Eiterstaar für Cataracta Morgagniana. Dann stellt er drei Perioden der Staarbildung auf, ohne dieselbe an eine bestimmte Zeitdauer zu binden:

1) in der Entstehung;
2) vollendet;
3) reif oder losgeblättert, d. h. die Kapsel löst sich von ihren Verbindungen, wodurch allein die freiwillige Senkung des Staars möglich wird.

§ 60. *August Gottlob Richter,* geboren in Chemnitz 1742, gestorben als Professor in Göttingen 1812. (Ueber die Ausziehung des grauen Staars 1773) nimmt fünf Arten des Sitzes des grauen Staars an:

1) die Linse allein;
2) die Linse, Kapsel und liquor *Morg.;*
3) vordere } Kapselwand.
4) hintere }
5) liquor *Morgagni* allein.

Die erste Gattung ist die häufigste und beste, die zweite die übelste, die vierte die seltenste. Die letzte hat er einmal gesehen. Die Consistenz ist wieder fünffach:

1) gallertig;
2) milchig (c. purulenta veterum, c. cystica);
3) käsig;
4) hornig;
5) steinern, knöchern.

§ 61. *J. A. Böhmer* (1717 — 1789), Professor in Halle, (*Bötticher,* praes. *Böhmer,* de cataracta in genere et de vera crystallina in specie. Halae 1779, 4) hat schon sehr gute anatomische Kenntnisse von der Linse. Er hält sie nicht mehr wie *Günz* für ein liquidum, sondern für ein solidum. „Lamellae concentricae, contextu celluloso unitae, constant fibris parallelis, mirifice cellulosis, transversalibus junctis. Nervi deficiunt et vasorum obscura est cognitio." Er kennt die Veränderungen der Linse im Knaben- und Greisenalter, und führt Versuche an: Weiss- und Grauwerden durch kaltes und heisses Wasser, Gerinnen durch Alcohol und Säuren, durch Hitze und Kälte. Der liquor *Morgagni,* dessen

Menge er auf einen Tropfen angibt, ernähre sie. Die Linse sauge durch die Poren der Kapsel ein, und hauche ebenso wieder aus. Durch Entartung, Mangel oder Stockung der Säfte in Kapsel und Linse entstehe Cataract, indem die Linse dadurch an verschiedenen Stellen von verschiedener Consistenz würde, so dass das Licht nicht mehr durchdringen könne. An Regeneration der Linse glaubt er nicht. Die harten Staare erklärt er durch Einschrumpfen und Erhärten der Linse. Als *Ursachen* gibt er Gewaltthätigkeiten an, die das Auge treffen, Entzündung der Uvea und Processus ciliares, Congestionen dieser Theile, Aufsaugung verdorbener Stoffe, unterdrückte Krätze, Blattern, Nervenschwäche und langwierige Blennorrhöen.

§ 62. *Johann Adam Schmidt* (1756 — 1816), Professor in Wien, vermehrte die Arten der Cataract um einige neue, welche von den spätern Schriftstellern beibehalten worden sind. (Vergl. „über Iritis und Nachstaar." Wien 1801. 4.) Es sind dies:

1) Der *Balgstaar* oder schwimmende Kapsellinsenstaar, Cat. capsularis natatilis. Die Kapsel sammt der Linse hat sich von allen ihren Ciliarverbindungen und von der Glashaut gelöst und schwimmt frei in der wässrigen Feuchtigkeit der mittlern Augenkammer. Dieser Staar besteht aus nichts Anderm, als einem weissen, dichten Sacke, der eine sehr zähe Sulze enthält, als Folge des durch die Ablösung der Kapsel aufgehobenen Stoffwechsels. Wegen seiner freien Lage zittert er bei jeder Bewegung des Auges, daher Cat. tremula *Richter*.

2) C. caps. *pyramidata,* wo die Substanzwucherung an der vordern Kapselwand so gross ist, dass in der Mitte derselben ein kreideweisser Punkt aufschiesst, der in die Pupille hineinragt.

3) C. caps. *arida siliquata,* ein trockenhülsiges Concrement der Kapsel und Linse, das man bei Jünglingen und

Mädchen bemerkt, die in ihrer Jugend an Convulsionen gelitten. Es ist ein geringer Grad der natatilis, indem hier nicht alle Verbindungen getrennt sind. Durch die sehr kümmerliche Vegetation vertrocknet die Linse und wird von der Kapsel eng umschlossen.

4) Cat. capsularis *cum bursa ichorem continente,* eine nicht ganz seltene Varietät des Kapsellinsenstaars. Die Kapsel enthält übelriechenden Eiter und ist durch ihre citronengelbe Farbe kenntlich.

5) C. *trabecularis,* barrée, cum zona, gegürteter Balkenstaar; die Kapsel ist merklich getrübt und über sie hin, entweder von innen nach aussen, oder von oben nach unten läuft ein fadenartiger, $1/4$ Linie breiter Gürtel, wodurch die Kapsel sammt der Linse festgehalten wird.

6) C. caps. *arborescens,* eine punktirte, permanente Verdunkelung der Kapsel und Linse an derselben Stelle, in Form eines Bäumchens, an andern Stellen ist Kapsel und Linse durchsichtig, so dass das Sehvermögen nicht gänzlich aufgehoben ist. Diese Form kann fünf bis zwanzig Jahre unverändert bestehen.

§ 63. *Joh. Beer* (1763 — 1821), Professor in Wien, hat die Gelegenheit, Staare zu untersuchen, welche in seltnem Grade sich ihm darbot (einige Jahre vor seinem Tode hatte er schon 1164 Cataracten operirt), nicht hinreichend benutzt, und im Gegentheil schädlich gewirkt; denn dieser grossen Autorität folgend hielten sich die meisten Aerzte nun an seine Eintheilung der Cataracte, ohne eigne Untersuchungen anzustellen.

§. 64. *Vierte Periode.* Dieser dient die Physiologie zur Fackel, wie der dritten Periode die Optik. Nach *Henckel* (de cataracta crystallina vera, Diss. praeside *Cartheuser,* Francof. ad V. 1744), äusserte schon *Nicolai,* Professor der Anatomie in Strassburg, der Staar sei die Folge einer eigenthümlichen Entzündung der Linse, welche Bemerkung

aber nicht weiter beachtet wurde. Erst *Philipp von Walther*, geb. 1780 in der Gegend von Landau, Professor in Landshut, Bonn und München, stellte diese Lehre 1810 in seinen „Abhandlungen aus dem Gebiete der Medicin, besonders der Chirurgie und Augenheilkunde" wieder auf und entwickelte sie so umfassend und geistreich, dass sie mit Ausnahme der Cataracta senilis fast als einzige Ursache des Staars dastand. Er läugnete jede Blutgefässverbindung zwischen Kapsel und Linse, die Linse ernährt sich durch Aufsaugung aus der *Morgagni*'schen Feuchtigkeit, welche von der Kapsel abgesondert wird. Es hängt daher einerseits die Durchsichtigkeit des Linsensystems von der Integrität der Gefässe ab, welche von der Centralarterie und den Ciliararterien zur Kapsel gelangen, andrerseits von der guten Beschaffenheit der *Morgagni*'schen Flüssigkeit. Wird diese verändert und getrübt, so muss nothwendig auch die Linse sich trüben. Verdunkelung der Linse ohne gleichzeitige Verdunkelung der Kapsel ist eine sehr seltene, nur bei jungen Leuten, nie bei Greisen vorkommende Erscheinung. Niemals ist bei Kapselstaaren die Durchsichtigkeit der Linse vollkommen, niemals längere Zeit andauernd. Da in hellgefärbten Augen die Ernährungsgefässe der Kapsel kleiner und weniger zahlreich sind, so leidet die Linse hier leichter und frühzeitiger Mangel an Ernährung. Das Licht wirkt auf die Linse oxydirend ein, begünstigt die Gerinnung des Eiweissstoffs, daher zu heftige Einwirkung plötzliche Cataract herbeiführen kann.

Der *Staar der Alten* ist eine natürliche Folge der abgeänderten Ernährung der Linse, er ist hornartig, während der Staar bei jungen Personen nie durchaus hart ist, sondern aus einem harten Kern von weichen Schichten umgeben besteht.

Die Cataracta senilis hat denselben Ursprung, wie der gewöhnlich damit verbundene Arcus senilis. Die Schichten

sind verwachsen, nicht mehr durch Flüssigkeit getrennt, und phosphorsaurer Kalk ist in ihnen abgelagert.

Eine häufige Ursache der Cataract ist also *Entzündung der Kapsel* und veränderte Beschaffenheit des liquor *Morgagni*, bedingt durch Fortpflanzung der Entzündung innerer Häute des Auges auf die Kapsel, oder durch direkte Verletzung oder Erschütterung der Kapsel. So entsteht bei syphilitischen Augenentzündungen häufig Kapselstaar, der gewöhnlich mit Iris oder Linse verwachsen ist. Analog der Kapseltrübung durch Entzündung ist die Suffusion der Hornhaut bei Keratitis und das Glaucom bei Entzündung der Glashaut. Die Lichtscheu und die schmerzhafte Empfindung bei der Staarbildung sprechen ebenfalls für Entzündung. Das kurz vor der Trübung des Sehvermögens häufig beobachtete schärfere Sehen erklärt sich aus der starken Wölbung der Linse in Folge ihrer entzündlichen Aufschwellung. Sehr häufig sind auch metastatische Entzündungen des Auges, durch unterdrückte Ausleerungen und Dyskrasien aller Art veranlasst. Sie kommen besonders bei kachektischen Männern mittlern Alters mit dunkler Iris vor.

Die Entzündung der Linse geht immer von der Kapsel aus, so wie sie auf diese häufig von der Iris, Glashaut und den Ciliarfortsätzen fortgepflanzt wird.

Die Entzündung der Linse und ihrer Kapsel verläuft chronisch, wie bei fibrösen Organen. Hat sie eine Zeitlang angedauert, so bleiben die Gefässe varicös und der Krankheitszustand schreitet weder vor, noch zurück. Die verschiedenen Arten des grauen Staars kommen mit den verschiedenen Ausgängen der Entzündung überein. Der harte consistente Staar ist die Verhärtung des Krystalles (schon *Astruc*, 1684 — 1766, hat die Cataracta dura für Scirrhus erklärt, später hat *Walther* [im Journal für Chirurgie und Augenheilkunde, Band XXII] diese Meinung zurückgenommen und den Greisenstaar für Marasmus erklärt). Bei den

flüssigen Staaren enthält die Kapsel eine eitrige Feuchtigkeit oder gangränöse Jauche, bei der Cataracta arida siliquata ist die Linse im Zustand des trocknen Brandes, bei der stellata und pyramidata sarkomatös.

§ 65. Nach *Werneck* (Salzb. med. chir. Ztg. 1823) kann der Staar sein:

1) Produkt der *Entzündung* der Kapsel und Linse, durch deren Modificationen sich die Cat. dendritica, marmoracea, stellata, pyramidata, trabecularis bilden.

2) Folge anderweiter *fehlerhafter Ernährung* der Linse und ihrer Kapsel, wohin der reife Linsenstaar des höhern Alters, die sogenannten miasmatischen und kachektischen Staare gehören. Der Staar mit dem Eiterbalge (c. bursa ichor. contin.) ist keine eigentliche Cataract, sondern eine Eiterpustel zwischen der dreifachen Zertheilung des Astes der Art. centralis, der immer eine dyskratische Entzündung zu Grunde liegt. Die schwarze Cataract ist eine Verdorrung der Linse zu hornartiger Masse, die durch gelähmte Ernährung entsteht und nur bei steinalten Leuten vorkommt.

3) Der Staar ist auch Produkt *aufgehobenen* organischen *Zusammenhangs,* wohin der Zitterstaar als Folge äusserer Gewaltthätigkeiten oder von Convulsionen gehört. Der humor aqueus kommt vermöge seiner qualitativen und quantitativen Veränderung durch innere Ophthalmien bei der Staarbildung sehr in Betracht, indem er mit sauren Salzen geschwängert wird, worin der aus Iris und den Ciliarfortsätzen abgesonderte Stoff erstarrt und krystallisirt. (?)

§ 66. *Benedict* (Handbuch der praktischen Augenheilkunde 1824. IV. 36) nimmt als *entfernte* Ursachen an: erethischen Zustand des Auges, der sich durch helle Iris und stark entwickelte Gefässe ausspricht, — höheres Alter — und dem Körper inwohnende Dyskrasien. Zu den *örtlichen* Ursachen gehören die Entzündung, primaer oder von

der Iris sich ausbreitend, äussere Verletzung, zu starker Lichtreiz u. s. w.

A. Rosas (Handb. der theor. und prakt. Augenheilkunde 1830. S. 675) nimmt als *nächste* Ursache der Cataract bald eine gehemmte Entwickelung, bald eine verminderte oder aufgehobene Ernährung des Krystallkörpers an. Die *entfernten* Ursachen sind solche, welche entweder eine Entzündung oder Kachexie der Linse herbeiführen, daher Eintheilung in *entzündliche* und *kachektische* Staare.

§ 67. *Jüngken* (die Lehre von den Augenkrankheiten 1831. I. S. 465). Die nächste Ursache der Bildung des Staares besteht in einer Rückbildung der Linse auf ihre frühere Bildungsstufe (? vergl. Buch I. Cap. 3).

„Betrachtet man die gesunde Linse als das reinste Abbild des Bildungsgewebes, nimmt man an, dass sie eine eigenthümliche, dem Faserstoff des Blutes ähnlichen Stoff absetzt, und dass sie einen Cyclus niedriger Formationen durchläuft, bevor sie diejenige hohe Individualität erreicht, in welcher wir sie im gesunden Auge erblicken, so müssen wir in ihr in Folge von Störungen in der Vegetation eine Rückbildung wahrnehmen und zwar erscheint diese am häufigsten und auffallendsten im höhern Alter. Störungen, welche in der frühesten Entwickelung des Auges im Embryo auf die Linse wirkten, können deren unvollkommene Ausbildung zur Folge haben (C. congenita). Ebenso kann die Staarbildung in den ersten Lebenstagen durch heftige Vegetationsanomalien zu Stande kommen, so Cat. centralis nach ophthalmia neonatorum. Die *ursachlichen* Momente lassen sich in zwei Klassen theilen: 1) in solche, welche direkt oder durch Ueberreizung *schwächend* auf den Vegetationsprozess der Linse wirken und Marasmus erzeugen, der dann von dem Mittelpunkte der Linse ausgeht; 2) in diejenigen, welche zunächst *Entzündung,* dann Ausschwitzung der Kapsel machen, so dass der Staar von der Kapsel ausgeht, also

dyskratische Einflüsse, besonders Rheuma, daher endemische Kapselstaare in Gebirgs- und sumpfigen Gegenden, am Ufer der Meere und grossen Flüsse."

§ 68. *Joseph Beck* folgt in seinem Handbuch 1832 der Eintheilung des Staars nach dem Sitze, führt als Ursachen: Entzündung, Verwundung, krankhafte Ernährung, Absterben der Linse u. s. w. auf, ohne eine eigenthümliche Ansicht auszusprechen.

Middlemore 1835 folgt grösstentheils der *Walther*'schen Ansicht von der Kapselentzündung als Hauptursache.

Pauli (der graue Staar u. s. w. 1838) hat drei Grundzustände des Staares, Phacoscleroma, Phacomalacia, Phacohydropsia, auf die wir hier nicht näher eingehen, da wir sie zur Grundlage unsrer spätern Betrachtung genommen.

Chelius (Handbuch der Augenheilk. 1839. Zweiter Band. § 303) sagt: „Die nächste Ursache des Staars ist immer eine veränderte oder gestörte Ernährung der Linse, welche bedingt ist:

1) durch Versiegung der ernährenden Gefässe,
2) durch gehemmte Entwickelung des Linsensystems,
3) durch entzündlichen Zustand."

Velpeau (Manuel prat. des mal. des yeux, d'après les leçons de Mr. *Velpeau* par *Jeanselme*. Paris 1840) hat aus Widerspruch gegen die deutsche Schule die alte falsche Eintheilung des Staars in C. vera und spuria wieder aufgenommen. Die erste theilt er nach dem Sitze in lent., caps. und caps.-lent., zu der zweiten rechnet er:

1) membranosa = Iritis exsudativa,
2) purulenta = Hypopyon,
3) sanguinea (hématique) = Haemophthalmos.

Zu den begünstigenden Ursachen zählt er: hohes Alter, kaltes Klima, gewisse Beschäftigungen, Erblichkeit — zu den Gelegenheitsursachen Verletzungen, innere Entzündungen, andauernde Congestion gegen den Kopf.

§ 69. Eine ganz eigenthümliche Ansicht hat *Malgaigne* aufgestellt. Nach ihm geht der Staar nie vom Kern der Linse aus. In fünf und zwanzig Fällen, die er untersuchte, ist die Kapsel kein einziges Mal trübe gewesen, immer fing die Trübung in den weissen Schichten zunächst der Kapsel an, und zwar meist im äussern Umfange der Linse. Meist war die Trübung auf der vordern und hintern Fläche vollkommen, während der Kern hell blieb. In andern Fällen wurde auch der Kern braun, trocken, zerreiblich und vollkommen undurchsichtig. „Die Natur des Staars besteht in einer trüben Absonderung der Kapsel, welche letztere selbst hell bleibt, und der Kern der Linse wird in manchen Fällen nekrotisch, indem er mitten in dem krankhaften Secret abstirbt. Die undurchsichtigen Häute, welche beim Operiren mancher Kapselstaare sich um die Nadel herumlegen, sind nichts als Theile der Linse, welche bei dem weichen Staar sich in allen Richtungen zerschneiden lässt." (*Froriep's* Notizen. 375.)

§ 70. *Sichel* ist zuerst gegen *Malgaigne* aufgetreten und hat in den Annales d'oculistique ein Sendschreiben veröffentlicht, worin er in Bezug auf *Malgaigne's* Meinung, als habe dieser zuerst eine Cataract in den äussern Linsenschichten (corticalis) aufgestellt, an folgende Aussprüche über das Wesen und den Sitz des Staars in seinem Traité de l'ophthalmie u. s. w. (S. 496 — 506) erinnert: „Wie es eine vordere gestreifte Cat. corticalis gibt, welche schwer von dem vordern Kapselstaar zu unterscheiden ist, so gibt es auch gestreifte Verdunkelungen in der hintern Linsenfläche, welche sich wenig von dem hintern Kapselstaar unterscheiden."

Man sieht, dass *Sichel's* Cat. corticalis in dem von *Werneck* sogenannten Fächergewebe sitzt, worauf *Werneck* soviel Gewicht legt, da er in seinen Untersuchungen fand, dass Verwundungen desselben am leichtesten unter allen Theilen des Linsensystems Staar erzeugten. Ferner führt *Sichel* aus seinem Buche die Stelle an: „Die regelmässige,

strahlige oder sternförmige Vertheilung zeigt, dass sie von einer beginnenden Spaltung der Linse herrühren. Theile der erweichten Rindenschicht der Linse trennen sich von ihr und verkleben oder verwachsen mit der hintern Fläche der Kapsel; besonders kommt dies bei alten Menschen vor," endlich bemerkt er, dass *Malgaigne's* Beobachtungen nicht allgemein gültig sein können, da die fünf und zwanzig untersuchten Augen nur von Leuten zwischen fünfzig und neunzig Jahren herrühren.

In seiner Antwort meint *Malgaigne,* seine fünf und zwanzig anatomischen Untersuchungen müssten wohl gelten, da fast noch nie welche gemacht worden seien. Er habe *Sichel* zwar gefragt, ob in Deutschland, „dessen Literatur uns (Herrn *Malgaigne*?) so wenig bekannt ist," Untersuchungen darüber vorhanden seien, und er sei auf die Zeitschrift für Ophthalmologie verwiesen worden. Diese habe er durchblättern *lassen* (!), aber nichts darin gefunden. In Bezug darauf findet sich im ersten Hefte der neuen Folge des Journ. f. Chir. und Augenheilk. (S. 108) eine Notiz, worin *v. Ammon* diese leichtfertige Art der Geschichtsforschung rügt und die zahlreichen Untersuchungen und Darstellungen in der genannten Zeitschrift und den „klinischen Abbildungen der Krankheiten und Missbildungen des Auges" anführt. Seitdem hat *Malgaigne* in der Gazette des hôpitaux durch *Rousset* eine Geschichte der Ansichten über das Wesen und den Sitz der Cataract gegeben, welche, obgleich nichts davon erwähnt wird, bis zum Jahre 1818 nur ein Auszug aus *Guillié's* (Recherches sur la Cat. et la Goutte ser. Paris 1818) höchst unvollständiger, fast nur französische Schriftsteller beachtenden Darstellung ist, in der sogar der berühmte *Heister* immer *Hunter* genannt wird. Der einzige Punkt, in dem wir mit *Malgaigne* übereinstimmen (aus Gründen, die beim Endergebniss anzuführen sind), ist die Verwerfung der Cataracta Morgagniana, er geht aber so

weit, gar keinen liquor *Morgagni* anzunehmen, den doch alle Anatomen gefunden haben.

Leroy d'Etiolles (Ann. d'ocul. VI. 70) erinnert an seine (im zweiten Buche, zweiten Capitel, von uns angeführten) Untersuchungen, welche damals auch von der Akademie verworfen wurden, seitdem aber von vielen Seiten bestätigt worden sind. Er will vermitteln und die Cat. Morgagniana mit der corticalis gleichsetzen. „Man muss nicht über Worte streiten; die drei Arten der Cataract bestehen fort, nur statt: C. Morgagniana, wird man sagen: Staar der äussern flüssigen Schichten des Krystalls."

Guépin in Nantes (Annales d'oculistique VI. 203), tadelt vor Allem die kategorische Art, mit der *Malgaigne* seine Sätze aufstellt. „Man könnte," meint er, „mit demselben Rechte und auf zahlreiche Erfahrungen gestützt, folgende, ganz entgegengesetzte Thesen aufstellen:

Der Staar beginnt immer vom Kern.

Die Kapsel ist beim Linsenstaar immer verändert.

Der liquor *Morgagni* ist dabei immer getrübt, — und man würde auf dem einen, wie auf dem andern Wege gleichweit von der Wahrheit entfernt bleiben." — Zu seinem letzten Satze bemerken wir, dass damit noch nicht gesagt ist, dass Trübung der *Morgagni*'schen Flüssigkeit für sich bestehen könne.

Guépin bedient sich der numerischen Methode, um *Malgaigne* zu widerlegen, und führt über hundert von ihm beobachtete Fälle an, wo er den Sitz des Staars genau erforschte, und woraus er folgendes schliesst:

1) Die Kapsel kann theilweise oder ganz getrübt sein, dabei erweicht oder fest.

2) Es besteht häufig zwischen Linse und Kapsel, ganz unabhängig von beiden, eine getrübte Feuchtigkeit, die die Cat. Morgagniana bildet.

3) Endlich gibt es Linsenstaare, die vom Mittelpunkte nach dem Umfange gehen, aber weniger zahlreich sind, als andere.

Es scheint uns der ganze Streit sich mehr auf physiologischem, als auf anatomischem Wege zu lösen, daher die Frage nach dem der Cataract zu Grunde liegenden Krankheitsvorgang wichtiger, als die nach dem Theile, worin der Staar seinen Sitz hat. Man muss die Cataract nicht als ein *Factum,* sondern als einen *Vorgang* in ihrer Gesammtheit betrachten, ihrer Entwickelung folgen, wie wir diess in den nächsten Blättern zu thun versuchen werden; dann wird man finden, dass sie von jedem Theile ausgehen, und in keinem, am wenigsten im liquor *Morgagni, lange,* ohne Störung der übrigen, dauern kann. *)

Malgaigne trifft der Vorwurf, dass er, statt alle Arten der Staarbildung zu erforschen, seine Untersuchungen bloss auf den *Greisen*staar beschränkt und daraus weiter geschlossen, und dass er auf zu wenige anatomische und noch weniger geschichtliche Nachforschungen seine neuen Sätze gegründet hat.

Ueber die Annahme, dass die Kapsel nie verdunkelt sei, ist nichts zu sagen, da unzählige Beobachtungen von *Brisseau* bis auf unsre Zeit eine solche nachweisen. Jedenfalls bleibt *Malgaigne* das Verdienst, neue Forschungen über diesen Gegenstand angeregt zu haben.

---

*) *Beck,* Handbuch der Augenheilk. S. 428. „Es ist mir nicht unbekannt, dass man in seltnen Fällen die Linse durchsichtig findet, während die Kapsel getrübt ist; allein hat sich die Verdunkelung der Kapsel gebildet, so folgt doch früher oder später die Entmischung der Linse, ausgenommen beim Centralkapselstaar."

Viertes Buch.

Untersuchungen über die Ursachen und das Wesen der Cataract.

Erstes Capitel.

Allgemeine Untersuchungen über Ursachen und Wesen der Cataract.

§ 71. *Andreä* (über den grauen Staar und dessen Operation. In *Gr.* u. *W.* Journ. für Chir. und Augenheilk. I. 480) nimmt folgende Entstehungsweisen an:

A) *Durch Erhöhung der Lebenskraft.* Die Organe, deren Leben aus einem allgemeinen Ausdruck der Plastik entsteht (das Hornsystem, die Linse), bilden ihre Krankheiten nach einem einfachen Typus, sowie ihr ganzes Leben sich mehr ins allgemeine Leben auflöst, und entwickeln sie in zweifacher Weise:

1) Die Organe streben, ihr Leben *höher zu potenziren,* sich mehr zu individualisiren und dadurch eine höhere Bedeutung im Organismus zu erlangen. Diese Reihe von Krankheiten gibt sich durch Symptome zu erkennen, welche wir bei einem gewissen Grade von Heftigkeit unter dem Ausdrucke *Entzündung* zusammenfassen; es bilden sich Blutgefässe, die Organe werden empfindlicher, es geschehen ungewöhnliche Secretionen. Diese Exaltation der Kräfte kann nicht andauern, sie sinken zurück, der dynamische Process läuft ab, und erlischt in einem materiellen Residuum, das wir im Grunde selbst nicht mehr Krankheit nennen dürfen. Der tiefe Stand des Lebens der Linse lässt erwar-

ten, dass jene Aufregung sich als Degeneration darstellen werde. Aus demselben Grunde dieses blossen Vegetirens, ist aber auch ein entzündlicher Process in der Linse seltner als *Walther* glaubt; da man theils in den durch Metastase entstandenen Entzündungen kein Phänomen einer in der Linse haftenden Entzündung findet, theils gewiss vor der Linse die lebenskräftigere Kapsel ergriffen werden würde, welche aber hell gefunden wird. Durch die Erhöhung und das Sinken der Lebenskraft mit folgender Entmischung erstirbt das Organ.

§ 72. B) ***Durch Sinken der Lebenskraft.*** a) Durch ***allgemeine Ursachen.*** In der zweiten Krankheitsreihe sterben die Organe durch ein Sinken ihrer Lebenskraft direct ab (bei Consumtions - Krankheiten, im Alter, zuweilen bei Syphilis ohne Entzündung). Die Ernährung wird spärlicher, die Gefässe obliteriren, die flüssigen Theile werden dicker, die durchsichtigen trüber, weil die Lymphe sich nicht in ihrer Mischung zu halten vermag, die weichern Theile verknöchern. Zugleich scheint hier noch der parasitische Charakter in dem Leben der Linse in Betracht kommen zu müssen, der, wenn er nicht durch angemessene Stärke der allgemeinen Vegetation im Zaume gehalten wird, zu fremdartigen Afterbildungen entartet. Vielleicht mögen manche Cachexien und Miasmen die Entartungen auf diese Weise begünstigen, wie denn das venerische Gift in andern Organen mancherlei Afterbildungen hervortreibt, und selbst die Substanzwucherung der Nägel in der Schwindsucht aus der entfesselten parasitischen Natur der Nägel zu erklären wäre.

§ 73. b) ***Durch örtliche Ursachen.*** Ueber diese mehr allgemeinen Gründe hat das Sinken der Vitalität in der Linse auch seine Ursachen *in dieser letztern selbst,* nämlich in den Fällen wo eine äussere Potenz das Leben der Linse unmittelbar herabstimmt und ihre Mischung verändert, z. B. heftiger Feuerglanz, Erschütterungen.

Die *Kapsel* besitzt ein höheres Leben als der Krystall und steht mit den übrigen Organen des Auges in genauerer organischer Verbindung. Daher nimmt sie mehr Theil an der Entzündung dieser, weniger an der Tendenz des Krystalls zur Entmischung. Das Alter, welches dieselbe besonders veranlasst, hat weniger Einfluss auf die Kapsel. Dagegen haben die fungösen Substanzwucherungen der Kapsel wohl ihren Grund in miasmatischen und cacochymischen Einflüssen. Die erstorbene Linse ist für die Resorptionskraft durchaus unzugänglich, dagegen ist das Leben der Kapsel nicht kräftig genug, um diese Einwirkung zu üben und dies beweist zugleich den geringen Theil, den die Kapsel an der Vegetation des Krystalls auch im gesunden Zustande hat. Wäre die Linse ein Product der secernirenden Thätigkeit der Kapsel, so müsste diese auch deutlicher eine absorbirende Thätigkeit auf den erstorbenen Krystall äussern. Nun wird aber im Gegentheil eine Aufsaugung der Kapsel erst dann sichtbar, wenn die Linse frei im Auge schwimmt. Es bleibt dann entweder eine dicke, sulzige, im Wasser lösliche Masse, oder ein trockner Kern in der Kapsel zurück, entweder Cataracta natatilis oder arida siliquata nach *Ad. Schmidt,* welche am häufigsten bei Kindern vorkommt, wo durch Epilepsie oder andere Krämpfe die Verbindung der Kapsel mit den benachbarten Theilen gesprengt wird.

§ 74. Eine andere Reihe von Cataracten entsteht durch *Entzündung,* die entweder primär in der *Kapsel* oder zuerst in den naheliegenden Gebilden, Iris, Choroidea, haftet und von hier aus sich der Kapsel mittheilt. Die Verdunklung ist hier Product der Entzündung, vollständige Heilung derselben, bevor es zur Ausschwitzung kommt, verhütet also hier die Staarbildung. Aber auch Residuen der Entzündung, wenn sie nicht zu bedeutend sind, lassen sich gewiss zuweilen noch entfernen. In den leichtesten Fällen verschwinden solche Trübungen der Kapsel mit dem günstigen Ablauf

der Entzündung oder bald nachher von selbst. Auf der Höhe einer Iritis erscheint die Pupille häufig räucherig, selbst merklich getrübt, durch einen weisslich grauen Schleier mit deutlicher Abnahme des Sehvermögens. Bei abnehmender Iritis verschwindet allmählig die Trübung und das Gesicht stellt sich wieder her. Wahrscheinlich hat in diesen Fällen die Trübung, wenn sie gleichmässig ist und keine filamentösen Ausschwitzungen erkennen lässt, ihren Sitz in der Kapsel und der lebhaftere Stoffwechsel in derselben berechtigt zu der Hoffnung, dass die leichteren Grade der Kapseltrübung, wenn sie ohne bedeutende Structurveränderung bestehen, durch den innern Lebensprocess und durch Mittel, die denselben anregen, beseitigt werden können, auch betreffen die aufgezeichneten Beobachtungen über Heilung des grauen Staars durch dynamische Mittel wahrscheinlich nur den Kapselstaar.

Man hat öfter davon gesprochen, den unvollendeten Staar zum Stillstand zu bringen. Unbezweifelte Erfahrungen beweisen, dass die Linse zuweilen nur theilweise verdunkelt ist, und jahrelang so bleibt. Wahrscheinlich ist es dann eine unvollkommene, nach einer Entzündung zurückgebliebene lymphatische Ausschwitzung auf der Kapsel. Die Behauptung *Scarpa's*, die Operation des einen Auges bringe den auf dem andern sich bildenden Staar zum Stillstehen, ist nicht immer richtig.

§ 75. Die Kapselstaare lassen sich füglich nach ihrer Entstehungsart und Form in drei Classen bringen:

1) Kapselstaare als *Symptome und Reliquien der Kapselentzündung* ohne Pseudoorganisation und Substanzwucherung entsteht zwar mit der Iritis, verschwindet aber erst nach derselben und es lassen sich auf der Kapsel keine fadenförmigen querüberlaufenden oder am Rande der Pupille angehäufte Exsudate unterscheiden. Es ist dies also nicht sowohl für eine Entzündung, als vielmehr für eine Auflocke-

rung und Consistenzverminderung der Kapsel in Verbindung mit leichter Mischungsveränderung derselben zu halten. Dieser Zustand kann aber auch, statt zu verschwinden, permanent werden.

§ 76. Nicht unwahrscheinlich hat diese vollständige Kapseltrübung *Trübung des Krystalls* zur Folge. Die Kapsel sondert noch ab, aber fehlerhaft, nämlich einen trüben liquor *Morgagni*, so dass auch die Linse nicht normal ernährt werden kann. Hierher gehört auch die chronische Entzündung der Kapsel, so lange sie sich nicht in Desorganisation verliert, sondern lediglich durch neue Gefässnetze und Varicositäten und durch eine anfangende lymphatische Trübung zu erkennen gibt. Inzwischen ist diese Cataracta immer nur unvollkommen, die Verdunkelung nicht saturirt, das Gesicht nur geschwächt, nicht gänzlich aufgehoben. Verbreitet sich die lymphatische Exsudation erst über die ganze Kapsel, so ist auch der entzündliche Process abgelaufen, diese chronische Entzündung kann sich aber Jahre lang auf einer Stufe halten, ohne das Gesicht gänzlich aufzuheben. Hierher gehört auch *Walther's* Cat. choroidealis.

§ 77. Es schliesst sich an die erste Art des Kapselstaars diejenigen Verdunkelungen an, welche in *Metamorphose der Substanz der Kapsel*, namentlich in Wucherung und lederartiger Verbildung bestehen. Die Bedingung ihres Entstehens liegt immer in einem entzündlichen Processe, entweder so, dass sie nach dessen Ablauf als todtes Residuum zurückbleiben oder dessen fortwährendes Streben nach Afterbildung andeuten. Auf erstere Entstehungsart sind die fibrösen, dichten, lederartigen Kapselverdunkelungen zurückzuführen, welche man besonders nach dyskratischen innern Augenentzündungen beobachtet; die zweite Form beruht auf einer fortwährenden chronischen Entzündung und dadurch bedingten krankhaften Vegetation.

§ 78. 2) Die Vegetation der Kapsel ist *depotenzirt*,

der Stoffwechsel geschieht nicht mit derjenigen Leichtigkeit, welche nöthig ist um das Organ durchsichtig zu erhalten. Bei den durch das höhere Alter bedingten Staaren ist auch schon der Stoff unorganischer, also weniger tauglich geworden; daher bei solchen Leuten das Weisse im Auge schmutzig gelblich erscheint. Ausserdem können die Lebenskräfte der Kapsel durch örtliche Bedingungen sinken oder die ernährenden Gefässe derselben, welche ihre Verbindung mit den benachbarten Theilen bewirken, werden paralytisch, obliteriren und zerreissen entweder theilweis oder ganz. Dann trübt sich die Kapsel, wird zuweilen von der wässrigen Feuchtigkeit macerirt und aufgelockert, zeigt aber weiter keine Entartung. Diese Art des Kapselstaars ist die häufigste und es scheint sich jede langwierige Krystallcataract endlich mit leichter Kapseltrübung zu verbinden.

§ 79. Den beiden hier angeführten allgemeinen Ursachen der Cataracta entsprechen die oben von *Benedict* (§ 66) angegebenen Ursachen, sowie die angeführten Eintheilungen von *Walther* und *Chelius*, wenn man ihre dritte Classe: die Cataracta aus unterbliebener Aufklärung der trüben Linsensubstanz streicht, da wir in der Entwickelungsgeschichte der Linse nachgewiesen haben, dass die Linse keineswegs ursprünglich trübe, sondern durchsichtig ist. *Demnach fällt Andreä's Entzündungsstaar mit Walther's Staar des frühern Alters und Chelius entzündlichem, Andreä's Staar durch Sinken der Lebenskraft mit Walther's Staar des Greisen-Alters und Chelius' Cataract aus Obliteration und Versiegung der ernährenden Gefässe der Kapsel zusammen.* Ihnen entsprechen die *Zustände,* welche *Pauli* aufgestellt, nämlich der ersten Gruppe von Ursachen seine *Phacomalacia* und *Phacohydropsie,* der letztern sein *Phacoscleroma,* deren Darstellung wir zunächst folgen lassen.

Zweites Capitel.

Von dem Phacoscleroma.

§ 80. *Phacoscleroma, Linsenverhärtung*, ist eine eigenthümliche Eintrocknung der Linse, wodurch sie verhärtet und zusammenschrumpft, ein Zustand, der in geringem Grade bei alten Leuten in der Norm vorkommt. Die Kapsel ist durchsichtig und gesund, die Trübung beginnt im Centrum der Linse, der äussere Rand derselben bleibt frei, daher der Kranke nie ganz blind wird, sondern bei erweiterter Pupille sieht. Die Ausbildung ist langsam, dauert oft mehrere Jahre, die Iris bleibt beweglich; der Schlagschatten ist bedeutend, da die Trübung fern von ihr liegt. Durch dieses Sehen zur Seite bildet sich bei Manchen Schielen aus, bei Andern Doppelsehen; ein scharfes Convex - Glas verbessert das Sehvermögen, besonders Anfangs.

Das Scleroma ist klein, hart, oft abgeplattet, liegt tief im Bulbus, von der Uvea entfernt, ist gewöhnlich graugelb, bräunlich, doch auch röthlich und grünlich; die Trübung ist gleichmässig, ohne Figuren, bei jeder Haltung des Kopfes gleich, lässt bei enger Pupille nicht das Licht, sondern nur den Schein darum wahrnehmen, ohne Lichtscheu, nie angeboren, nur selten erblich, nie Folge von Verwundungen und chemischen Schädlichkeiten, nie in ihrer Ausbildung aufzuhalten und die häufigste Form, welche besonders bei hagern Individuen mit straffer Faser und blauen Augen vorkommt.

Sie befällt sonst gesunde Menschen, beschränkt sich aber nie auf *ein* Auge. Wegen Mangel an Entzündung zeigen sich nie Verwachsungen, im Gegentheil wird der Zusammenhang zwischen Kapsel und Hyaloidea lockerer, so dass er sich zuweilen trennt (Cataracta cystica natatilis), und die verkleinerte Linse in ihrer unversehrten Kapsel im

verdünnten Humor vitreus herumschwimmt. Die Pupille bleibt rund und beweglich, ebenso bietet das übrige Auge keine Krankheitserscheinungen dar.

Wird das ausgebildete Sclerom von seiner Kapsel entblöst, so löst es sich langsam im Humor aqueus auf.

§ 81. *Der Zusammenhang des Marasmus der Linse mit dem Greisenbogen der Hornhaut* findet sich zuerst in *von Walther's* Abhandlungen 1810. Seite 28, angedeutet. Es heisst da: „Bei dem bläulichgrauen Ringe, der sich bei Greisen am äussersten Umfange der Hornhaut bildet und bei dem Staar der Alten ist der seröse Dunst zwischen den Lamellen, dort der Hornhaut, hier der Linse vertrocknet, seine Quelle ist versiegt, die Lamellen gelangen zu unmittelbarer Berührung, sie verwachsen unter sich und werden von phosphorsaurer Kalkerde durchdrungen. Die Hornhaut kehrt hier an ihrer Grenze in einen der sclerotica ähnlichen, fibröshäutigen Zustand durch rückschreitende Metamorphose zurück, ihre Lamellenbildung verschwindet mit ihrer Durchsichtigkeit. Der Staar und der Kreis am Rande der Hornhaut entstehen auf gleiche Weise und haben denselben Ursprung, wie die grössere Rigidität der Fasern, die geringere Biegsamkeit der Weichgebilde überhaupt und das Uebergewicht phosphorsaurer Kalkerde und anderer erdiger Salze in allen Säften sowohl, als Weichgebilden des Leibes. Nach demselben Gesetze, nach welchem die Schlagaderhäute, einige Knorpel, Faserhäute u. s. w. sich verknöchern, erfolgt die Verhärtung des verdunkelten Krystalles."

§ 82. *v. Ammon* sagt in seinem Aufsatz: „Ueber krankhaften Consensus der Hornhaut, der Krystalllinse und ihrer Kapsel oder den Marasmus dieser Organe" Folgendes: „Bei einem sich bildenden Arcus senilis der Hornhaut entsteht auch allemal eine am Rande beginnende Trübung der Linse oder ihrer Kapsel, und zwar mit einem solchen Consensus beider Organe, dass, wenn der Arcus senilis nur halb aus-

gebildet ist, die Marginaltrübung des Linsensystems sich auch nur zur Hälfte zeigt; dass aber bei einem ganz ausgebildeten Gerontoxon der Hornhaut ein ähnlicher trüber Ring sich auch auf der Linsenkapsel oder im Körper der Linse selbst zeigt, dass sonach sehr häufig beim Marasmus der Hornhaut auch Marasmus der Linsenkapsel sich bildet, ein für die Prognose sehr wichtiger Umstand. Ist die Trübung auf der Linsenkapsel, so zeigt sie sich ganz, wie die auf der Hornhaut, ist aber Marginaltrübung der Linse da, so zeigt sich die Trübung wie die Speichen eines Rades aus lauter kleinen, weissen, dem Centrum zugekehrten Streifen bestehend." (Journal für Chirurgie u. Augenheilk. 1829. XIII. 114.)

§ 83. *Schön* in Hamburg fand (Zeitschr. f. Ophthalmol. I. 151) bei einem 56jährigen gelbsüchtigen Manne, wo Sclerotica und Glaskörper gelb gefärbt und gleichzeitig Arcus senilis vorhanden war, an der untern Hälfte der Linse eine Trübung eigner Art, die besonders am rechten Auge deutlich war, es befand sich nämlich in kleiner Entfernung vom untern Rande eine halbmondförmige, weissliche, ziemlich scharf begrenzte Trübung, deren Endpunkte beinahe den Durchmesser der Linse erreichten, und über derselben eine ähnliche, fast um die Hälfte kleinere, von welcher zwei kleine weissliche Streifen sich zu einem zarten Nebel, der beinahe die Mitte der Linse einnahm, verbreiteten. An der obern Hälfte waren die Linsen beinahe ganz hell. Der Sitz der Trübung war in der hintern Kapselwand, der Linsenkörper war ganz hell. Ebenso sah er bei einem 64jährigen Manne, dem Gerontoxon entsprechend, auf der hintern Kapselwand eine halbmondförmige, ungleich schwache, doch nach oben und rechts gesättigte weissgraue Trübung, die in der Mitte wohl eine halbe Linie breit sein konnte. Die Linse war ganz durchsichtig.

Ausserdem untersuchte *Schön* noch die Augen von zehn

alten Leuten und fand überall die dem Arcus senilis entsprechende, halbmondförmige Trübung bald bloss in der hintern Kapselwand, bald auch in der Linse.

§ 84. Der Marasmus senilis der Linse und Kapsel ist von einem grauen Staar (im Sinne der Phacomalacie) durchaus verschieden und geht nie in eine vollkommene Trübung der Linse und Kapsel über. Er hat dieselbe Ursache, wie der Marasmus senilis der Hornhaut; denn beide Trübungen sind Folgen des aufgehobenen Stoffwechsels, bedingt durch die vom höhern Alter herbeigeführte Verschliessung und Verwachsung der Blutgefässe, und den gleichzeitig aufgehobenen Nerveneinfluss. Ausser den Zweigen, welche von der Art. centralis retinae zur hintern Kapselwand gehen, erhält dieselbe auch eine nicht geringe Menge aus den Art. ciliaribus posticis, welche, nachdem sie die Sclerotica durchbohrt, zum Rande der Hornhaut gehen. Am zahlreichsten gehen diese, nur eine helle Flüssigkeit enthaltenden Gefässzweige, welche in grösserer Anzahl zuführende, als zurückführende sind, zur hintern Fläche der Kapsel, während die vordere nur mit sehr wenigen versehen ist, worin der Grund liegt, dass unter allen angeführten Fällen nur einmal und nur schwach angedeutet Trübung der vordern Kapselwand gesehen wurde. Der Analogie nach zu schliessen verwachsen auch oder verschrumpfen die, die Reproduction der Kapsel und dadurch der Linse unterhaltenden, Gefässe da am frühesten, wo sie am zartesten sind, also am Rande dieser Organe. Zu der genetischen Erklärung des Arcus senilis der Kapsel und Linse ist der Umstand wichtig, dass gleichzeitig in solchen Fällen bedeutende Verknöcherungen in den Art. ophthalmicis vorkommen. — Weder am Linsensystem noch auf der Hornhaut zeigt der Marasmus sich als Centraltrübung, ferner kommen beide meist an der untern Hälfte vor und wo die Halbmondform sich zum Kreis ausdehnte, fand dies in Beiden statt. Für die Verschiedenheit dieser Krankheit

des Linsensystems von der Cataract (Phacomalacia) spricht der Umstand, dass der Staar bei alten Leuten sich vom Centrum aus entwickelt, dass Kapseltrübungen bei denselben überhaupt selten sind und dann gewöhnlich die vordere Wand ergreifen.

§ 85. *Schön* fand (Zeitschr. f. Ophthalmol. IV. 73) am rechten Auge eines 70jährigen Mannes sowohl oben, als unten am Rande der Hornhaut einen bedeutenden Greisenbogen. Die Kapsel war sehr fest, etwas verdickt und überall milchweiss getrübt. Als sie geöffnet wurde, floss eine weissliche Feuchtigkeit aus, und die Linse kam fast um die Hälfte zu klein, von bräunlich gelber Farbe, und mit ungleichem Rand versehen zum Vorschein. Am linken Auge fand sich am untern Theile der Hornhaut ein stark ausgebildetes Gerontoxon. Dem entsprechend war der untere Theil der Linse, sowohl vorn als hinten, halbmondförmig weisslich getrübt. Der Kern war hellgelb und durchsichtig, die Kapsel zeigte am ganzen Rande, besonders am untern, eine perlmutterfarbige, strahlige Trübung, welche deutlich nach der Hinwegnahme der Linse zu sehen war; ihre Mitte war durchsichtig.

Radius (*Schmidt's* Jahrbücher XXXIV. 267) fand in den mit sehr breiten Greisenbogen versehenen Augen einer 83jährigen Frau, wo die vordere Kapselwand zähe, die Linse bernsteinfarbig, doch durchsichtig war, die Linse von einem grauweissen Kreise umgeben, der aus einer nicht organisirten, eiweissartigen, halb geronnenen Substanz zwischen dem Rande der Linse und der Kapsel bestand und sich abwischen liess.

§ 86. Nach *Werneck* (Zeitschr. f. Ophthalmol. III. 489) kommt die Cataracta senilis meist nach dem siebzigsten Jahre, mehr bei Männern, als bei Frauen und besonders bei hagern Subjecten vor, wo alle Sinne schon stumpf werden und sich überhaupt Merkmale der beginnenden Verknöcherung einstellen. Die Trübung beginnt central, ist bernstein-

farbig, der Staar ist klein und hart, daher die Augenkammern gross, der Schlagschatten der Iris breit. Wird auch die Kapsel getrübt, so ist die Verdunkelung ebenfalls central, blaulich weiss.

Abbildungen der Cat. lenticularis dura oder senilis finden sich in *v. Ammon's* klin. Darstellungen. Erster Theil. IX, 23. XII, 16 — 46, der C. caps.-lent. dura oder des Phacohymenoscleroma XII, 3 — 9.

Ein figurirtes Phacohymenoscleroma ist die C. *trabecularis* von *A. Schmidt* (vergl. § 62). *Beer* hat diesen Balken von sehr verschiedenartiger, sehr fester, mitunter knorpelartiger, Beschaffenheit gefunden, bei einem zwölfjährigen Knaben wirklich knochenartig, und die Kapsel mit einem sehr kleinen, festen Kerne der Linse zusammenklebend, beinahe cartilaginös.

§ 87. *Ullmann* in Marburg (Zeitschr. f. Ophthalmol. II. 129) extrahirte einen in die vordere Augenkammer gefallenen Kapsellinsenstaar, dessen entartete Kapsel eine sandige, weinsteinartige, tophöse Incrustation bildete, deren äussere Fläche sehr rauh und sandkörnig anzufühlen, während die innere glatt war, und stellenweise eine, $1/_8$ — $1/_4$ Linie dicke Schale bildete, die in ihrer ziemlich weiten Höhle den kleinen, Stecknadelknopf-grossen, gallertartig entmischten, bläulich weissen Linsenkern enthielt. Dabei war Gerontoxon vorhanden.

Eine Abbildung einer solchen C. calcarea oder cretacea findet sich bei *v. Ammon*, a. a. O. IX, 22. Es gehört hierher auch die bei ausgebildeter Amaurose vorkommende dehiscirende C. *stellata* und die *gipsea* (vergl. *Chelius* Augenheilk. II. § 302).

Drittes Capitel.

Von der Phacomalacia.

§ 88. Dieses Wort wurde zuerst von *v. Ammon,* (Journ. f. Chir. u. Augenheilk. XIII. 108) gebraucht. In Rücksicht auf die § 79 gegebene Parallele scheint es am besten, hier zunächst *Walther's* Beschreibung der Capsitis als Ursache der Erweichung zu geben, ehe wir zur Schilderung der Phacomalacie nach *Pauli* übergehen.

v. Walther beschreibt die Kapselentzündung in seinen Abhandlungen (S. 53 — 67) folgendermaassen: „Die Subjekte, welche an dieser Krankheit litten, waren meist von mehr, als mittlerem Alter, männlichen Geschlechts und etwas kachektisch constituirt. Immer geht eine Reihe verschiedener Reproductionsleiden der Entstehung der Kapselentzündung voraus, welche in Zwischenräumen auf einander folgten. Menschen mit dunkelgefärbten Augen sind ihr besonders unterworfen, auch begleiten theilweise Farbenveränderungen der Iris, mehr nach innen als nach aussen, die Kapselentzündung. Einige krankhafte Veränderung der Pupille fehlt nie; sie wird nach oben und innen verzogen. Die Bewegungen der Pupille sind anfangs lebhafter, als in der Norm, später werden sie träger wegen der hintern Synechie, dann ist die Pupille auch verengt und ihr Rand vorgedrängt. Nun zeigen sich auf der Kapsel rothe Gefässe, theils mit blossem Auge, theils durch sechsfache Vergrösserung wahrnehmbar. Sie sind sehr fein verästelt und bilden immer in geringer, $1/4$ Linie betragender Entfernung vom Pupillarrande einen mit der Pupille concentrischen Gefässkranz, welcher aus Gefässbogen besteht.

Zu diesem Kranz erstrecken sich viele Gefässe, wie Strahlen, von dem Umfange der vordern Kapselwand her. Ebenso sendet jener Gefässkranz auch nach dem Mittel-

punkte der vordern Kapselwand Aeste, welche dort neue Verbindungen eingehen. Hinter diesem Gefässnetz zeigt sich in einigen Fällen ein zweites, mehr entferntes, dünnadriges, welches in der Substanz der Linse selbst sich entwickelt, sie durchdrungen hat und nun aussen sich baumförmig verzweigt. An den scheinbaren Endigungen mehrerer in der Kapsel sichtbaren Gefässe erblickt man deutlich Klümpchen einer weissgrauen, halbdurchsichtigen Masse, welche die bei der Kapselentzündung entstehende Trübung hervorzubringen scheinen. An der vordern Kapselwand findet oft eine so dichte Verästelung der Blutgefässe statt, dass diese ein sammtartiges, flockiges, braunes Ansehen erhält, als sei Pigment von der Choroidea abgetrennt, was *Richter* bewog, diese Form C. choroidealis zu nennen. Es scheinen alle Entzündungen des Krystalls in seiner Kapsel zu beginnen und sich von da erst auf die Linse zu verbreiten."

§ 89. Der *Phacomalacia, Linsenerweichung,* geht immer eine Trübung der Kapsel voraus, welche im ganzen Umfange der Pupille gleichzeitig beginnt, daher auch bei Erweiterung derselben das Sehvermögen nicht besser ist. Wegen der unregelmässigen Auftreibung der Linse ist schon im Beginn das Bild sehr undeutlich, doch ist das Centrum nicht dichter als die Peripherie.

Gleich im Anfange vermag der Kranke nur Helligkeit und Dunkel, höchstens die Stelle des Lichtes zu unterscheiden.

Im Gegensatz zu dem Scleroma tritt Doppelsehen und Schielen hier nie ein, das letztere verliert sich sogar wo es vorhanden war, ebenso helfen *hier* Gläser gar nicht. Die aufgetriebene Linse reicht bis zur Uvea, drängt die Iris vor, mit der sie oft verwächst und ragt in die Pupille hinein, wodurch diese in ihren Bewegungen gehemmt wird. Der Schlagschatten fehlt. Auch gegen hinten drängt sie, verwächst mit der Hyaloidea, verursacht Glaucom, Amaurose,

sowie nach vorn chronische Iritis. Die Farbe der Cataracta ist grau oder weiss in verschiedenen Spielarten, wolkig, streifig, oder gesättigt durch Trübung der Kapsel.

Die Phacomalacia zeigt wegen der hier entarteten Kapsel, je nachdem diese saturirt ist oder nicht, ganz verschiedenartige Figuren, wie Fenster, Gitter, Marmor, Sterne, Punkte, Pyramiden, Balken, Runzeln, Spinngewebe etc. Die Malacia ergreift beide Augen, bildet sich schneller als das Scleroma, ist öfters erblich und entsteht häufig durch Kapselentzündung. Der Augapfel ist, besonders anfangs, unruhig, gespannt und schmerzhaft durch die Ausdehnung der Linse, daher auch Kopfschmerzen, und in Folge der Congestionen nach dem Kopfe subjective Lichterscheinungen. Das Corpus ciliare wird zuweilen varicös, und dann erscheint die Cornea von einem blauen Ringe umgeben. Sie wird zuweilen zur Cataracta cum bursa ichorem continente, wie zur natatilis, kommt häufiger bei dunkler Iris vor, weil hier die Gefässentwickelung stärker ist, und somit leichter eine Kapselentzündung entstehen kann. Werden die Augenlieder ergriffen, so geht die Entzündung auf die Conjunctiva bulbi über, und ist mit Lichtscheu verbunden, welche vor der Operation erst zu beseitigen ist.

§ 90. *Mikroscopisch - chemische* Untersuchung eines solchen Staars findet sich in den Icones histologiae pathologicae von *J. Vogel* in Göttingen (Leipzig 1843. Tab. XXVI) und bei *Ruete* (klinische Beiträge zur Pathologie und Physiologie der Augen und Ohren, Braunschw. 1843. S. 183). Sie fanden bei geringen Graden des Linsenstaars eine dunkle Substanz, welche vorzüglich in der Mitte der Linse in feinen Streifen zwischen den Linsenfasern abgelagert war. Bei stärkern Trübungen erschienen die Linsenfasern selbst gleichförmig getrübt, und man sah dann keine Zwischenmasse mehr, von der man die Trübung vorzugsweise hätte herleiten können. In der Mitte der Linse war die Trübung

immer stärker als am Rande, und diese verschwand nicht auf die Anwendung der Essigsäure oder des Ammoniaks. Die Substanz einer andern Staarlinse war sehr brüchig, und erschien unter dem Mikroscop feinkörnig. Ihre eigenthümlichen Fasern waren nicht deutlich zu sehen, und wo sie zum Vorschein kamen, waren sie abnorm mit feinen dunkeln Körnchen und Streifen besetzt, zwischen welchen viele faserförmige, farblose Krystalle mit ausgefressenen Rändern lagen, die an Cholestearin erinnerten.

Die vordere Fläche einer cataractösen Pferdelinse war ganz eingeschrumpft, mit knotigen, dunkeln Erhabenheiten besetzt und fühlte sich ganz rauh an, während die hintere Fläche normal und glatt war. Die Kapsel liess sich leicht von der Linse trennen und erschien unter dem Mikroscop mit eigenthümlichen, dunkeln Körnchen bedeckt. Diese dunkle Körnermasse wurde durch Salpetersäure unter Gasentwickelung aufgelöst und bestand demnach wahrscheinlich aus Kalksalzen. Die ganze Körnermasse verschwand zuletzt durch die Einwirkung der Säure. Auf der Linse sah man nach dem Abziehen der verschrumpften Kapsel die Eindrücke derselben. Die Linse war härter, als im normalen Zustande und durchaus von gleichmässiger Beschaffenheit. So weit sich diese Fälle bei dem Mangel analoger Untersuchungen beurtheilen lassen, war nur der erste Staar eine Phacomalacie, der zweite ging schon zum Phacosceroma über und der dritte scheint ganz zu diesem zu gehören.

Aetiologie der Phacomalacia.

§ 91. *Prädisposition*: Ueber das Alter ist nichts so bestimmtes zu sagen, wie bei dem Sceroma, doch sind Personen mittleren Alters und mit dunkler Iris am meisten dazu geneigt.

Gelegenheitsursachen: Da der Malacie immer eine Kapselentzündung zu Grunde liegt, so ist alles zu beachten,

was eine solche hervorrufen kann, also sehr helles Licht, besonders plötzlicher Uebergang aus grosser Dunkelheit in dasselbe, anstrengende Betrachtung kleiner, glänzender Dinge bei zu starker oder zu schwacher Beleuchtung, heftige Hitze und Kälte, häufige Erkältungen des Kopfes, daher bei Kahlköpfigen, excessus in baccho et venere, unterdrückte Ausleerungen und endlich Dyscrasien, vorzugsweise Arthritis, Herpes, Scrofeln und Syphilis.

§ 92. Der *arthritische* graue Staar, welcher nach und nach das ganze Linsensystem ergreift, findet sich häufiger bei Männern, besonders bei solchen, die schon öfters regelmässige Gichtanfälle erlitten haben, als bei Weibern; bei diesen zeigte er sich gewöhnlich in der Menostasie, sowie seine Bildung überhaupt in die Jahre 48 — 60 fällt. Unter den gichtischen Staaren hat die Hälfte der Augen blaue, ein Viertel graue und ein Viertel braune Iris. Die Bildung geschieht unter gichtigen Schmerzen in der Augengegend, anfangs ist Fernsichtigkeit vorhanden, welche in Kurzsichtigkeit bald übergeht. Das Sehen in der Nähe wird rauchig, es stellt sich Mückensehen ein. Untersucht man um diese Zeit bei erweiterter Pupille das Auge, so findet man mit der Lupe auf einem etwas in Meergrün schillernden schwarzen Grunde zwei bis zehn pyramidale, gestreifte Kegel, wie leichter, matter ins Graugrünliche spielender Krystallanflug. Die Basis dieser spitzen Kegel ist stets nach den Ciliarfortsätzen gerichtet, und oft streckt sich die Spitze bis zu $^2/_3$ des Linsendurchmessers. Je mehr solcher Kegel sich bilden, desto dicker, fibröser wird die Kapsel. Die strahligen Gebilde werden weisser, glänzender, silberfarben, die *Morgagni*'sche Flüssigkeit wird, statt dunstförmig zu sein, tropfbarer, trüber, milchiger, zäher, so wie auch die Linse trüber wird, wodurch auch die Kegel undeutlicher werden. Von der Umbildung der Kapsel hängt es ab, ob sich der Staar mehr zur flüssigen, oder zur trocknen Form hinneigt. Wird durch öftere

starke Gichtanfälle die vordere Kapselwand ganz zu einer fibrösen Haut umgewandelt, so verliert sie auch ganz ihre Absonderungs - und Aufsaugungsfähigkeit und die Linse trocknet allmählig aus; ist sie nur theilweise fibrös, so wird auch der *Morgagni*'sche Hauch noch fortwährend als trübe Flüssigkeit abgesondert, er macerirt die Oberfläche der erstorbenen Linse und gibt ihr ein rauhes Ansehen.

Dieser Staar wird oft so gross, dass er die ganze hintere Kammer erfüllt, durch seinen Druck die Bewegung der Iris vollkommen aufhebt und sogar die Uvea abstreift. Die Pupille erscheint dann verzogen, ohne anhängend zu sein. Die Iris erbleicht, ist wie gelähmt und kann nicht mehr erweitert werden. Adhäsionen der Kapsel an die Uvea sind gar nicht selten, mit den Ciliarfortsätzen aber ist die Kapsel immer verwachsen; Circulus senilis ist häufig dabei. Der Kern der meist grossen Staarlinse ist braunroth. Seine neueste Ansicht über diesen Staar hat ***Benedict*** in seinen Abhandlungen 1842 (Seite 40) ausgesprochen: „Ich glaube den unter heftigen Kopfschmerz und andern gichtischen Erscheinungen entstehenden Staar eher dem ***Rheumatismus*** zuschreiben zu müssen, indem die Gicht mehr den Glaskörper und die hintern Theile des Bulbus ergreift, wobei freilich das Ciliarsystem und die Iris consensuell affizirt werden, und auch die Linse zuletzt ergriffen wird. Der Rheumatismus zeigt sich dagegen mehr auf der äussern Fläche des Augapfels und in der vordern Hälfte desselben."

§ 93. Der *scrofulöse* Staar ist seltner als der gichtische, seine Entwickelung fällt in die Jugendzeit von 3 bis 7 Jahren. Selten geht Kapsel und Linse vollkommen in dem Krankheitsvorgange unter; denn kaum in einem Fünftel der Fälle wird der *Morgagni*'sche Dunst vollkommen verändert, häufiger wird nur die Kapsel verdickt und so zähe, wie Leder. Die Trübung beginnt gewöhnlich in der Mitte der Linse, ähnlich wie bei der scrofulösen Hornhautentzündung. Unter der

Lupe sieht man auf der Linsenkapsel, zwischen ihr und ihrem Ueberzuge, runde, graue, etwas erhabene Stellen, wie aufgetrocknete Pusteln, um die ein leiser Schattenkreis gezogen ist. Die Trübungen vermehren sich, und es gesellen sich strichartige, bald isolirte, bald zusammenfliessende Bildungen hinzu. Nun trübt sich auch die Linse, erhält eine matte, grauliche Färbung, so dass das Ganze wie eine grauliche, mit weissen, unregelmässigen Linien grob schraffirte Glasscheibe aussieht. Oft bleibt der Rand der Linse auf eine halbe Linie oder mehr, ungetrübt, dann sieht man deutlich an diesem schwarzen Kreise, dass die Schraffirungen zwischen der Kapsel und dem porösen Ueberzug ihren Sitz haben. Die Linse ist klein, nicht dick, oft scheint sie selbst atrophisch zu sein. (*Werneck* in der Zeitschr. f. Ophthalmol. III. 481.) Dagegen leugnet *Benedict* (a. a. O. 39) jeden Zusammenhang der Scrofeln mit der Cataract, und glaubt, sie müsste sonst in unserm Zeitalter sehr häufig, besonders nach unterdrückten scrofulösen Hautauschlägen, beobachtet werden.

§ 94. Ebensowenig glaubt *Benedict* an den *syphilitischen* Staar, und hält die früher davon aufgezeichneten Fälle für Iritis exsudatira syphilitica. Fast nicht anders gestaltet sich nach seiner Ansicht das Verhältniss der Cataract zu den *Flechten*krankheiten. Selbst bei den argen und nicht seltnen Flechten im Gesicht ist der graue Staar verhältnissmässig nicht häufig und selbst dann scheint seine Entstehung durch einen andern zufälligen Einfluss vermittelt gewesen zu sein.

§ 95. Dagegen ist es bekannt, dass an einem Scirrhus oder *Carcinoma* leidende Kranke sehr oft an beginnender oder ausgebildeter Cataracta leiden, und seit 1810 hat *Benedict* beobachtet, dass es nur als seltne Ausnahme anzusehen ist, wenn ein Krebspatient nicht an einer Linsenverdunkelung leidet. Diese Ausnahmen sind allein bei den Krebsgeschwülsten anzunehmen, welche sehr weit vom Kopfe

entfernt sind, obschon Entartungen des Uterus, des Hodens etc. in den meisten Fällen wenigstens eine beginnende Linsentrübung zeigen werden. Je näher dem Kopfe die kranke Stelle liegt, desto gewisser ist grauer Staar vorhanden; bei Krebsen an den Lippen, Augenliedern etc. wird er nie fehlen. Hingegen leidet das hier Gesagte keine Anwendung auf den *Fungus*, den *Benedict* nie mit Cataract verbunden gefunden hat, was ein neues Unterscheidungsmerkmal zwischen Krebs und Markschwamm abgibt.

Es ist bereits durch fünf Fälle (zwei von *Benedict*, zwei von *Berndt*, einen von *Unger*) bekannt, dass an dem *Diabetes mellitus* leidende Kranke sehr oft cataractös werden, und diese Anzahl von Fällen ist schon bedeutend für eine so seltene Krankheit, wie die Harnruhr. Die Weichselzopf-Dyscrasie, das *Trichom*, macht häufig Iritis, aber auch Cataract, mit ersterer verbunden oder allein, wenn Metastasen des Trichoms nach innen eintreten. (*Benedict* S. 5.)

§ 96. Bildliche Darstellungen der *einfachen* Malacie der Linse und Kapsel finden sich in dem ersten Theile der *v. Ammon*'schen klinischen Darstellungen der Krankheiten und Bildungsfehler des menschlichen Auges.

1) *Lenticularis*. IX. 21 bis XI. 13, wo die äussern Schichten pulpös sind, während innen ein harter, gelber Kern wahrzunehmen ist.

2) *Capsulo-lenticularis*. X. 12. XII. 16. 19. 21.

3) *Capsularis*. XI. 7. 8.

§ 97. Ueber die *figurirten* Staare lässt sich im Allgemeinen sagen, dass die Bildungen auf der Kapsel entstehen können durch Gefässbildung, durch Concremente, durch Pigmentablagerung und durch Falten der Kapsel.

Die *Form* dieser Bildungen ist abhängig von der Entstehungsart des Staars, von der Dehiscenz der Linse, endlich von mancherlei Zufälligkeiten. *Sichel* (Traité de l'ophthalmie S. 509) hat diese Spaltung zuerst genauer beschrieben

und ihr den Namen *Dehiscenz* beigelegt. Er sagt: „Die Consistenz des Staars geht durch zahlreiche Abstufungen von der Härte zur Weichheit; oft ist der Kern noch sehr fest (klin. Darst. XI. 13), wenn die Rindenschichten keinen Widerstand mehr leisten und sich wie Gallerte mit den Fingern wegnehmen lassen. Dann bemerkt man die *Dehiscenz.* Die oberflächlichen Schichten spalten sich vom Centrum aus in drei Triangel und bilden anfangs einen dreispitzigen Stern. Der Mittelpunkt und die Strahlen erscheinen dunkler, als der Rest der graulichen Oberfläche der Linse, weil diese Strahlen dem Zwischenraume zwischen den Dreiecken entsprechen. Die Linse selbst opalisirt, doch findet man beim Durchschneiden dieselbe durchsichtig. Bald treten zu den primitiven Strahlen andere Streifen hinzu, zwei bis drei an der Zahl, was ein sicheres Zeichen von der Erweichung und Anschwellung der oberflächlichen Linsenschichten ist, die in der Art aufspringen, wie die Samenkapseln mancher Pflanzen. Hebt man ihre erste Schichte sorgfältig auf, so findet man eine zweite, dritte, welche ebenso erweicht sind, während der Kern hart und nicht gespalten ist. Vielleicht ist als Ursache davon der Tod der Linse und die macerirende Einwirkung des liquor *Morgagni* zu betrachten."

§ 98. Nach der verschiedenen Form, welche die Wucherungen auf der vordern Kapselwand zeigen, unterscheidet man:

1) Cat. *punctata,* s. *v. Ammon's* klin. Darstell. Erster Band IX. 16, wo ein punktirter Linsenkapselstaar dargestellt ist; auf der vordern Kapselwand sieht man sechs unregelmässig gestellte Punkte; die Linsensubstanz ist weiss gefärbt, ferner X. 1.

2) Cat. *tigrata, marmoracea, variegata,* wenn einzelne wuchernde Stellen in verschiedener Form und Anzahl auf der vordern Kapsel vorhanden sind.

3) Cat. *arachnea,* nennt *v. Ammon,* der sie IX. 8 abbildet, eine Verdunkelung der vordern Kapsel, wo von einem

getrübten Mittelpunkte zehn gebogene Streifen ausgingen, wie die Beine einer Spinne.

4) Cat. *striata*, wenn mehrere Streifen in regelmässiger oder unregelmässiger Richtung über die vordere Kapsel verlaufen. Vergl. klin. Darstell. IX. 12. 15. X. 6. XI. 12.

5) Cat. *stellata*, wenn diese Streifen sternförmig von dem Mittelpunkte der Kapsel auseinander stehen. IX. 6. 7. 9. Auf dieser Abbildung zeigt die sternförmige Trübung keine regelmässigen Speichen, sondern diese theilen sich gabelförmig, sind bald dick, bald dünn. Diese Form, wie auch die arachnea, hängt mit der Dehiscenz der Linsensegmente zusammen. Um Verwechselungen zu vermeiden, ist hier anzuführen, dass unter Cat. *stellata* Manche auch den nicht zur Phacomalacia, sondern zum Phacoscleroma (vergl. § 87) gehörigen Staar meinen, der bei ausgebildeter Amaurose entsteht, sich anfangs zerbröckelt (dehiscirt), später zusammenschrumpft. (*Chelius*, Handb. der Augenheilk. II. Thl. 1839. S. 239.)

6) Cat. *fenestrata*, wenn die Streifen Zwischenräume zwischen sich lassen, auch *reticularis* genannt.

7) Cat. *dimidiata*, wenn die Trübung sich auf eine Seite der Kapsel beschränkt.

8) Cat. *arachnoidea*, (klin. Darstell. IX. 10), nicht zu verwechseln mit 3) *arachnea*, ist eine spinnenwebartige Trübung, welche in der Mitte liegt zwischen den gleichmässigen Trübungen der Membranacea und den weitern Maschen der Reticularis.

9) Cat. *membranacea*, bedeutet nicht mehr im Sinne der Alten den gewöhnlichen Kapselstaar, sondern einen solchen, wobei, wie dies bei Cat. congenita geschieht, die Linse aufgesogen ist.

§ 99. Eine besondere Beachtung verdient die C. *choroidealis*, da über sie zwei Hauptmeinungen bestehen, während *Pauli* allein steht, der sie für eine Uebergangsform zur

C. nigra hält. Die erste Ansicht ist die, dass *Gefässe* das eigenthümliche Aussehen dieses Staars bedingen (*v. Walther*, [vergl. § 88] *v. Ammon, Chelius*), die zweite (nach *Sichel, Beger* u. A.), dass *Pigment* auf der Kapsel abgelagert sei. *Sichel* definirt sie so: „Es ist eine theilweise, in Streifen und Punkten geordnete, oder baumförmig verzweigte bräunliche Färbung auf der Kapsel, welche, wie man auch künstlich durch Gerinnenlassen der wässerigen Feuchtigkeit in Alkohol nachmachen kann, entsteht, indem die plastische Lymphe, welche bei der Kapselentzündnng ausschwitzt, das Pigment einschliesst und auf der Kapsel befestigt; abgebildet in den klin. Darst. X. 2. XI. 9. XII. 12. 26.

§ 100. Cataracta *pyramidata* capsulo-lenticularis. Bei der Untersuchung einer solchen Cataract (Zeitschr. f. Ophthalmol. III. 79) fand sich die Linse mit der Kapsel innigst zusammenhängend, so dass sie nur mit Mühe getrennt werden konnten; die Kapsel war gefaltet, aber nicht verdickt und frei von aller Wucherung. Die Farbe des Staars war strohgelb, die pyramidale Form der vordern Fläche ziemlich hervortretend, sie sah so aus, als hätte sich durch ein kleines Loch der vordern Kapselwand im Centro ein Stück Linsensubstanz hindurchgedrängt. Die theilweise von der verdunkelten gelben Linsenmasse, wenn auch nur mit Mühe, trennbare Kapsel konnte im Mittelpunkte, da, wo die pyramidale Hervorragung statt fand, nicht abgezogen werden, sondern verschmolz hier mit der Linsenmasse gänzlich. Auffallend war die abgeflachte hintere Linsenfläche.

§ 101. Ueber die *Cat. nigra* hat *Rosenmüller* unter *Michael Jäger's* Einfluss in seiner Dissertation (De staphylomate scleroticae, Cat. nigra, etc. Erlangen 1830. c. tab.) gehandelt. Die Krankheit ist zuerst von *Werner Rollfink* 1664 erwähnt, dann folgt ein Fall von *Maître Jean,* drei von *Janin,* eine pathologische Untersuchung von *Morgagni,* so wie viele in der neuern Zeit. *Janin* fand die Linse ver-

grössert, schwarz, ohne Kapsel, rund und von festerer Textur, als sonst; gegen das Licht gehalten, erschien sie in der Mitte tiefroth, gegen die Ränder zu heller. Die einzelnen Blätter der Linse waren wie vertrocknet. ***Morgagni*** fand sie nach innen mehr schwarz. Meist ist die Linse mehr braun oder grünlich, als schwarz, blässer als bei Amaurose, auch ist ihre Farbe nach dem Tode etwas anders, als im Leben. Zu dieser Cataract prädisponirt Vollblütigkeit, cholerisches Temperament und heisses Klima. Ihr *Wesen* fanden ***Maître Jean*** und ***Nicolai*** in einer Zersetzung und Färbung der Linse durch sauer gewordene Lymphe, welche überhaupt die Cataract bewirke. ***Rosenmüller*** (***Mich. Jäger***) hält sie für eine theilweise Melanose, indem die varikösen Gefässe der Kapsel schwarzes Pigment ausschwitzten.

Warnatz (Diss. de Cat. nigra. Lips. 1832. 4) leugnet zwar diesen Zusammenhang mit Melanose nicht, glaubt aber, dass sie auch durch Einsaugung von Blut von der Kapsel oder Linse aus entstehen könne.

Durch Verletzungen des Auges und seiner Höhle durch Apoplexie, Paralyse oder auch Varikosität des Auges, durch Entzündung der Netzhaut, der Kapsel und des Ciliarkranzes, besonders, wenn schon vorher Schlaffheit der Gefässe da war, können die Aestchen der Art. centralis retinae, oder der hintern Arteriae ciliares zerreissen, das Blut ergiesst sich in die hintere Augenkammer, wird zum Theil von der Linse und ihrer Kapsel aufgesogen, und diese Organe erscheinen zuerst roth, bis das Blut allmählig durch Stagnation schwarz wird.

W. Werneck (Salzbg. Ztg. 1823. II. S. 20) erklärt diese Krankheit für eine Verdorrung der Linse zu einer hornartigen Masse, die ebenfalls durch gelähmte Ernährung entsteht, und nur bei sehr alten Leuten beobachtet wurde, oder man kann sagen: die Kapsel ist in ihrer Action so gesunken, dass ihr Lebenshauch nicht mehr hinreicht, um das Innere der Linse, ihren Kern, zu ernähren und je mehr

ihr Leben von Stufe zu Stufe abnimmt, um so mehr wird auch ihre Wirkung in die Ferne geschwächt, so dass die Linse nach und nach ganz verödet, ohne dass die Kapsel etwas an ihrer Klarheit verliert. *Sichel* erklärt die schwarze Farbe aus Verdichtung der Substanz; die Linse ist eigentlich nur braun, doch der dunkle Grund lässt sie schwarz erscheinen. Professor *Bernh. Langenbeck* in Kiel hat in einem schwarzen Staar *Mangan* gefunden.

§ 102. An die oben angeführten Untersuchungen von *Janin* schliessen sich folgende von *Edwards* und *Werneck* an. *Edwards* (aus Jamaika, Diss. sur l'inflammation de l'Iris et la Cataracte noire. Paris 1814. 4) hält die Streifen, welche man bemerkt, wenn die Kapsel schon lange mit der Iris verwachsen ist, nicht mit *Wenzel* für die Endigungen der Ciliarfortsätze, sondern für Cat. capsularis nigra. Nahe an der Pupille sah man zwei horizontale Streifen, welche sie ganz einnahmen, der obere breiter, vollkommen schwarz, der untere milchweiss.

Bei der Zergliederung des Auges fand er, dass die Seitentheile der Iris, bis zur Höhe der Pupille und im Umfange von zwei bis drei Linien an der Kapsel anhingen, welche dieselbe Färbung, wie die Uvea hatte; aber hinter der Pupille, wo keine Adhäsionen waren, setzte der schwarze Streifen sich fort und wurde breiter. Oben war die Kapsel weisslich und undurchsichtig. Die Linse war durchsichtig geblieben, und zeigte vorn eine kleine konische Aushöhlung, um welche die Kapsel anhing, und in der man schwarze Materien fand, ähnlich dem schwarzen Pigment.

C. *lenticularis nigra.* Bei einer alten Frau zeigte das atrophische Auge eine schwarze Linse, deren Kern, etwa $^3/_4$ des Ganzen, sehr schwarz, während das Uebrige durchsichtig bräunlich war, so dass das Ganze röthlich schwarz aussah.

§ 103. *Benedict* hat in seinen Abhandl. 1842. S. 50 von der wahren schwarzen Cataract die irrthümlich dahin

gerechneten Formen getrennt. Den ersten beschreibt er so: „Die Pupille erscheint bräunlich, bräunlich grün, rostfarben getrübt; eine eigentlich eisenschwarze Färbung hat er nie gesehen. Streifen und Punkte der Kapsel fehlen gänzlich, so dass die Krankheit als reiner Linsenstaar zu betrachten ist. Die ausgezogene Linse erscheint bernsteinfarben, gegen das Licht gehalten mehr oder weniger röthlich durchscheinend; die Linse ist plattgedrückt, fest, eingetrocknet, hart. Die beiden öfter hierher gerechneten Formen sind: 1) die *Cataract mit schwarzen Kapselstreifen*, Trübungen, welche wahrscheinlich selbstständig auf der vordern Kapselwand entstanden sind, und meist bei harten und halbharten Staaren vorkommen. Dieser Kapselstaar ist noch nicht genügend untersucht, weil nur selten die Linse mit ihrer Kapsel ausgezogen werden kann; 2) eine Mittelform zwischen Cataract und Glaucom, mit schwarzgrüner, graugrüner Färbung, wie bei C. glaucomatosa. Dabei sind die Kranken dyscrasisch, abdominell krank, leiden an Verstopfung, anomaler Gicht, Kopfschmerz u. s. w. Von dem Glaucom unterscheidet sie sich durch die noch vorhandene Lichtempfindung, durch die geringere Erweiterung der Pupille, durch den Mangel der stärkern Spannung und Härte des Bulbus, von Cat. glaucomatosa durch den geringen Umfang des Linsenkörpers, durch Mangel der schwammigen Entartung und der allmähligen und bedeutenden Zunahme des Umfangs der Linse.

§ 104. *Werneck* (Zeitschr. f. Ophthalmol. III. 478) erwähnt als eine Spielart des schwarzen Staars die Form, wo die Linse erst braun gefärbt ist, dem Kranken das Licht roth erscheint und die Iris durch die Grösse des Staars nach vorn gedrängt ist. Er hält für die Entwickelungsbedingung dieses rein entzündlichen Staars, wenn ein Gichtleiden sich auf melanotischem Boden entwickelt. Eine ausgezogene Linse dieser Beschaffenheit mass 4 Linien im Querdurchmesser, 2 Linien in der Dicke, sie war knorpel-

hart, ihre Flächen rauh, ihre Farbe dunkelbraun; hinter das Licht gehalten zeigte sie eine fast rubinrothe Färbung. Eine zweite Untersuchung zeigte die Choroidea und den Ciliarkörper stark mit schwarzem Pigment bedeckt, die Ciliarfortsätze fest an die Kapsel anhängend, die Linse gross, röthlich durchschimmernd, hart.

§ 105. Die Cat. *viridis* ist immer hart, heller als das Glaucom, nicht immer mit demselben complicirt und dann operirbar. Bis 1839 hatte *Cunier* (Ann. d'ocul. IV, 250) acht solche Cataracte operirt, davon sieben mit günstigem Erfolg. Die Linse ist sehr convex, zeigt herausgenommen eine gelbrothe Farbe, da sie aber auf dem schwärzlichen oder bläulichen Grunde der Choroidea erscheint, so entsteht grünliche Färbung. Vergl. *Sichel,* Traité etc. 503. *Carron du Villards* II. 274. Eine Abbildung davon findet sich bei *v. Ammon,* klin. Darstellungen X. 24.

Viertes Capitel.

Von der Phacohydropsia.

§ 106. Die *Phacohydropsia* oder Cat. *fluida,* am besten vielleicht *Phacopyosis* genannt, ist eine besondere Verflüssigung der Linse durch abnorme Kapselsecretion erzeugt, welche viel Aehnlichkeit mit einem Hydrops hat und sich wesentlich von der Malacia unterscheidet, obgleich sie sich ebenso aus einer Capsitis bildet. Bei Phacohydropsia enthält die verdunkelte Kapsel rein tropfbare Flüssigkeit in grosser Menge, welche später so weit resorbirt wird, dass sie kleiner als die Malacia erscheint. Die Kapsel ist dabei schwach und gleichmässig getrübt, ohne Figuren und man sieht durch sie hindurch die Flüssigkeit sich bewegen. Sind die Kranken ruhig, so senken sich die in der Flüssigkeit enthaltenen dicken Flocken, so dass am untern Segmente

die Trübung dichter erscheint und gleichsam einen Bodensatz bildet. In der Rückenlage entfernt sich die Trübung etwas von der Pupille, jedoch nie so, dass man einen deutlichen Schlagschatten der Iris unterscheiden kann. Bei der Lage auf dem Bauch drängt die Linse die Iris nach vorne, macht nach längerer Dauer dieser Lage oft Lähmung und Verwachsung derselben. Die Flamme des Lichts nimmt an Grösse zu, an Stärke ab, je weiter es sich entfernt. Gläser bessern nichts. Die Phacohydropsia ist selten, bildet sich sehr schnell, in einigen Tagen aus, manchmal in einer Nacht, unter Congestionen und Kopfschmerzen. Zuweilen wird nur *ein* Auge ergriffen. Sie ist nie angeboren, stets erworben nach Ophth. neonatorum, durch zu starkes Licht, chemische und mechanische Einflüsse. Die übrigen Organe des Auges sind normal. Hydrops kann zur C. *cystica natatilis* werden, wenn die sehr dünne ausgedehnte Kapsel platzt und nach theilweiser Entleerung des Inhalts zusammenschrumpft. (Abbildungen: Klin. Darstell. X. 4. 6. 7. 22. 23.) Hierher gehört ferner der Eiterstaar oder faulichte Staar (C. *purulenta*, putrida, ichorosa). Abbildung: klin. Darstell. X. 3. Er ist entweder: 1) Cat. caps.-lent. *cum bursa, ichorem continente* (§ 62), oder: 2) C. purulenta *totalis*, dann ist die ganze Kapsel mit Eiter gefüllt und sehr ausgedehnt, so dass die hintere Augenkammer aufgehoben und die Iris vorgedrängt ist. Endlich die Cat. *fluida* oder *lactea* (vergl. *Chelius* § 288 u. 292). Die Phacomalacie unterscheidet sich also, obgleich sie häufig, wie die Phacohydropsia immer, das Product einer Kapselentzündung ist, bedeutend von derselben, nicht nur in Bezug auf ihr Aussehen, sondern auch auf die vorhergehende Ursache, indem die Malacie durch traumatische und mehr acut dyscratische, die Hydropsie mehr durch chronische oder gemischte Dyscrasien bei geschwächten Subjecten erzeugt wird.

Fünftes Buch.

Ueber den angebornen Staar.

§ 107. Die Untersuchungen über die Anatomie des angebornen Staars sind noch so wenig zahlreich und die Ansichten über sein Wesen so verschieden, dass es wohl noch zu früh sein dürfte, ihn unter die obigen Zustände des Staars im Allgemeinen einzuordnen. Wir ziehen es daher vor, blos geschichtlich das darüber Vorhandene anzugeben.

Saunders (a treatise on some practical points relating to the diseases of the eye. Lond. 1816) hat folgende Ansichten darüber aufgestellt. Bei dem angebornen Staar wird die Krystalllinse, nachdem sie in eine undurchsichtige Substanz verwandelt worden, nach und nach resorbirt und nach Verhältniss des Fortschreitens der Resorption zieht sich die vordere Lamelle der Kapsel auf die hintere zurück, bis sie eine Membran bilden, welche weiss, undurchsichtig und sehr elastisch ist. Dies ist die Verwandlung des Linsenstaars in den Kapselstaar; Alles was fähig ist, aufgesogen zu werden, nimmt die Natur auf diese Weise hinweg, und sie erreicht ihren Zweck darum nicht vollständig, weil durch diesen Process die Kapsel nicht zerstört werden kann. Es gibt eine Form des angebornen Staars, wobei der Mittelpunkt der Linse undurchsichtig und deren Umkreis transparent ist (Cat. *centralis*). In solchen Fällen behält die Linse ihre natürliche Grösse, so lange ihrem Umkreise die Durchsichtigkeit bleibt, was, ungestört, mehrere Jahre zu dauern pflegt, aber sobald Kapsel und Linse selbst mit dem feinsten Werkzeuge durchstochen werden, nimmt die Undurchsichtigkeit zu und wird bald, oft schon in zwei Tagen, voll-

endet sein. Von dieser Periode an beginnt der Prozess der Resorption und der Linsenkörper nimmt mit grösserer oder geringerer Schnelligkeit ab, je nach der Weise, wie die Wunde beigebracht wurde. Dass Entzündung eine Ursache des Staars sei, wird hierdurch also ausser Zweifel gesetzt, er kann aber auch auf anderm Wege entstehen.

Es ist Thatsache, dass diese Krankheit in vielen Fällen erblich ist, und dass zuweilen in einer Familie sich sogar derselbe Charakter des angebornen Staars erhält, was auch *Adams* (practical observations on Ectropium u. s. w. Lond. 1814) gefunden hat. Der angeborne Staar ist eine Undurchsichtigkeit entweder der Linse, oder der Kapsel, oder beider, die Linse hart, weich oder flüssig, häufig auch in der oben angegebenen Weise resorbirt und der Staar ein Kapselstaar geworden. Von 60 Fällen hat *Saunders* 42 durch Operation geheilt.

§ 108. *v. Ammon* (Journ. f. Chir. u. Augenheilk. XI. 174. Jahrg. 1828) hat in zwei Fällen die Cat. congenita untersucht. Beidemal erschien sie als Centralfleck auf der vordern Linsenkapselwand, ohne dass eine Erhabenheit auf derselben entdeckt werden konnte; an der verdunkelten Stelle war nur grössere Dichtigkeit vorhanden. Beide Kinder waren vierzehn Tage vor der Zeit geboren, die Linsensubstanz war röthlich gefärbt, aber durchsichtig. Bei spätern Untersuchungen wurde diese Cataract nie wieder beim Foetus gesehen, sondern bei Kindern, die acht bis vierzehn Tage nach der Geburt gestorben waren, daher sie sich vielleicht später gebildet hatte.

§ 109. *Gibson* behauptet, bei sehr jungen Kindern wohl zur Depression hinreichend harte Staare, jedoch niemals einen einzigen Kapselstaar gefunden zu haben, wie man sie gar nicht ungewöhnlich sowohl bei Kranken in einem Alter von acht bis zehn Jahren, als bei von Geburt an blinden Erwachsenen antreffe. Er ist zugleich der Meinung, dass

diese Kapselstaare in einer frühern Periode von der milchigen Art gewesen sind, und dass, nachdem das Contentum resorbirt worden war, die undurchsichtige Kapsel, welche dasselbe enthielt, nunmehr eine Cat. membranacea bilde. *Bauer* glaubt, dass ursprünglich und vor der Geburt, ja noch kurz nachher die Kapsel zuerst krankhaft ist, und dann erst die Linse mit ergriffen wird. Ist aber dieser Process beendet, dann wird die völlig verdunkelte Linse resorbirt und jetzt gegen das achte Lebensjahr findet man wieder in den Fällen, welche dieser Regel folgen, die reinen Kapselstaare, oder die Cat. aridae - siliquatae.

Indess geht diese Aufsaugung bisweilen weit rascher vor sich; so sah *Bauer* bei einem Kinde von neun Monaten einen vollständigen Kapsellinsenstaar, und ein und zwanzig Monate später nur noch eine zusammengefallene, grossentheils verdunkelte, weisse Kapsel, in welcher man bei beschattetem Auge, durch den unten durchsichtigen Theil der Kapsel einen kleinen gelben Linsenkern wahrnahm. (Minerva medica. Berlin 1828. Erstes Heft. S. 146.)

§ 110. *Guthrie* (Lectures on the operative Surgery of the Eye 1827) stimmt über die Consistenz der angebornen Cataract und ihre Veränderungen mit *Saunders* überein. Nur zweien Arten von Kapsellinsenstaaren spricht er diese ab, nämlich ausser der Capsularis centralis einer Form, die er so beschreibt: „Die Linse ist kleiner, als in der Norm, als ob sie seit Beginn der Krankheit in ihrer Entwickelung stehen geblieben wäre. Wegen ihrer Kleinheit erscheint, wenn die Pupille erweitert ist, ein schwarzer Ring um sie herum, wodurch die Deutlichkeit des Sehens gewinnt. Die Kapsel ist gestreift, verdickt und zähe, die Linse mehr oder weniger weich."

§ 111. Fernere Untersuchungen vom Dr. *v. Ammon* (Zeitschr. f. Ophthalmol. III. 72). *Cat. congenita lenticularis.* Bei einem zehntägigen Kinde, in dessen Augen die Heb-

amme gleich nach der Geburt einen matten Schein wahrnahm, fand *v. Ammon* auf beiden Augen einen Staar, den er desshalb für einen weichen hielt, weil die vordere Kapselwand, von der Seite betrachtet, ein helles Ansehen hatte und durch sie die erweichte, grauliche Masse der kranken Linsensubstanz nicht zu verkennen war. Die Aussage der Hebamme, so wie der kurze, seit der Geburt verflossene Zeitraum, machten es fast zur Gewissheit, dass der Staar angeboren war. Durch die künstlich erweiterte Pupille wurde es möglich, fast die ganze erweichte, ziemlich grosse Linse zu übersehen, deren Substanz durchgängig denselben Anblick gewährte. Nach acht Monaten starb das Kind plötzlich an Krämpfen. Die *anatomische* Untersuchung zeigte in einer gesunden Kapsel eine sulzige, undurchsichtige und sehr grosse Linse, worin einzelne, feste, noch halbdurchsichtige Schichten. Von rother Färbung, rothen Flecken und Gefässen war weder in der Linsenkapsel, noch in der Substanz eine Spur, auch zeigte sich nichts von der A. centralis. Der gelbe Fleck fehlte, übrigens war das Auge normal.

§ 112. *C. cong. capsulae et lentis.* 1) C. cong. *lenticularis, cum partiali capsulae suffusione.* Die Augen eines neugebornen Kindes zeigten die Eigenthümlichkeit, dass auf der graublauen Iris ungefähr eine Linie vom Pupillenrande ein regelmässiger, aus lauter kleinen, weissen Punkten gebildeter Kreis sich befand, der sehr an die erste Bildung des Knochenrings im Auge der Vögel erinnerte. Auf dem linken Auge war die Cataract hart und zeigte in ihrer Mitte die dieser Art eigenthümliche dreizackige Spaltung. Rings um dieselbe war die Linse sehr getrübt. Auf dem rechten Auge war eine weiche Cataract durch die sehr wenig getrübte vordere Linsenkapselwand nicht zu verkennen.

Als das Kind vier Monate alt an Atrophia mesaraica starb, zeigte das rechte Auge bei fehlendem gelben Fleck auf der vordern Fläche der Linse einige durch die Lupe

sichtbare trübe Stellen, grosse Theile der Linse, vorzüglich im Mittelpunkte, waren undurchsichtig, an den Seitentheilen vor der Linsensubstanz und Kapsel normal. Ausserdem befanden sich in der Linsensubstanz vier Distomen.

Im *linken* Auge war die Linse kleiner, als im rechten, verdunkelt, zeigte in der Mitte eine dreizackige Spaltung und hatte einen eigenthümlichen Kern, der sich in der Linsensubstanz hin und her schob, undurchsichtig, fast hornartig und von kalkigem Ansehen war.

2) C. cong. *capsularis.* Bei einem Microphthalmus mit angeborner Cataract fand sich nach dem Tode eine linsenlose, dicke, gelbliche, lederartige, in der vordern Kapselfläche zusammengeschrumpfte und überhaupt hier wie an der hintern Wand sehr verdickte Linsenkapsel.

3) C. cong. *pyramidata* caps.-lent. Ihre Beschaffenheit ist wie die § 101 beschriebene.

§ 113. Die nach Ophth. neonatorum häufig zurückbleibende *Cataracta centralis der vordern Kapselwand* ist die Folge einer durch allgemeine Congestion nach dem Auge bedingten Blutüberfüllung der Art. centralis. Ein blindgebornes, graues, zwei Monate altes Kaninchen zeigte bedeutend getrübte Linsen. Es wurde getödtet, der obere Theil des Thieres mit roth gefärbter Hausenblasenauflösung injicirt und die Linse zeigte folgende Beschaffenheit. In die ziemlich konische, nicht runde, mit dem Glaskörper zusammenhängende Linsenkapsel trat ein dicker, kolbig sich endigender Strang ein, welcher sich in die Linse hinein erstreckte und hier ebenfalls kolbig endigte, nicht bis zur hintern Seite der vordern Linsenkapselwand ging, so dass man an dieser keine Trübung wahrnahm. Die Arteria centralis Corporis vitrei enthielt keine Injectionsmasse, da sie obliterirt und verdickt war, desto mehr injicirte Gefässe fanden sich auf der Corona ciliaris vor, die dorthin von den Ciliarfortsätzen sich schlängelten. In diesem Falle war offenbar die Obliteration

der Art. centralis die Veranlassung zur centralen Cataractenbildung und dieser Staar war lenticularis. Es geht hieraus hervor, dass Centraltrübungen in der vordern wie in der hintern Linsenkapselwand und in der Substanz der Linse selbst vorkommen können, bald allein in einem dieser Theile, bald zusammen.

Untersuchung der Cat. centralis. In einem Falle war auf der hintern Wand der Kapsel eine nicht scharf begränzte Centraltrübung (II. 392), in zwei Fällen ein fast runder centraler Fleck auf der vordern Kapselwand, sie waren nicht erhaben, aber ziemlich dick und liessen sich mit einer feinen Staarnadel nicht abbröckeln, sondern hingen fest an. Die Linse war ganz gesund, ein Zusammenhang von Gefässen mit dem Centralflecken fand sich nicht vor. In einem vierten Falle zeigte sich in der Mitte einer ganz durchsichtigen Krystalllinse eines halbjährigen Kindes ein weisser Fleck, der sich, als die Linse mit einem feinen Staarmesser durchschnitten wurde, wegnehmen liess. Er lag in der Mitte der Lamellen der Linse, diese war nirgends getrübt, sondern schön geblättert, und mehr als gewöhnlich bläulich gefärbt. Er verhielt sich unter dem Mikroscop wie Lymphe, war weich, und hätte sich wahrscheinlich nach und nach verhärtet, sonach einen wahren Centralstaar der Linse gebildet. Dies lehrt, dass der Centralstaar auf der vordern und hintern Kapsel und in der Linse vorkommen kann. (*v. Ammon,* in seiner Zeitschr. f. Ophthalmol. II. 485.)

§ 114. *Holscher* theilt in den Hannover'schen Annalen 1841. S. 579 drei Fälle von freiwilliger Aufsaugung angeborner Staare mit, und bildet einen davon ab. Die beiden ersten Fälle betreffen die Töchter eines höchst kurzsichtigen Mannes, welche ihrem Vater überhaupt gleichen, während die der Mutter ähnlichen beiden andern Kinder gesunde Augen haben, so dass Erblichkeit auch hier stattfindet.

1) Bei dem ersten Kinde wurde die Wirkung der Auf-

saugung an dem Umfange der weichen Staare am Ende des zweiten Lebensjahres sichtbar, im vierten war der Aufsaugungsvorgang beendet und das Kind nur noch kurzsichtig.

2) Bei der Schwester des ersten Mädchens wurde der Aufsaugungsprocess im dritten Jahre durch den Tod unterbrochen; die Linsen zeigten sich bei der Section bereits sehr geschwunden und von der Kapsel war kaum noch eine Spur vorhanden. (Vergl. die Abbildung zum Heft 5.)

3) Bei einem achtjährigen Mädchen, mit angebornen Staaren auf beiden Augen, war von dem linken nur noch $1/3$, von dem rechten $2/3$ vorhanden.

§ 115. *Pathogenie der Cataracta congenita.* Die obigen Untersuchungen bestätigen die Meinung von *Saunders,* dass im Foetus entweder die Kapsel allein, oder die Linsensubstanz für sich in einen pathologischen Zustand versetzt werden können. Ueber die Entstehung lässt sich Folgendes sagen: Die Krystalllinse ist eins der Primitiv-Organe des menschlichen Auges, man findet sie hier unter den ersten Andeutungen des Bulbus, wo sie im Verhältniss sehr gross erscheint. Nie sah *v. Ammon* sie trüb, wenn die Embryonen nicht durch Zersetzung bereits gelitten hatten, sondern frisch und durchsichtig waren, verdunkelt weder im Kern noch in der Peripherie. Aus der Anatomie der Linse, worauf wir verweisen, geht hervor, dass die vordere Linsenkapselwand keine Ernährungsstoffe von der Centralarterie erhält, sondern durch eigne Gefässstämmchen ernährt wird, dass die Linsenkapsel serös ist. Die Centralarterie, welche anfangs sehr entwickelt ist und viel rothes Blut führt, verkleinert sich allmählig und ihr Inhalt erscheint dem Organe, das er ernähren soll, homogener, d. h. er wird weiss. Die Arterie verbreitet sich nun auf der hintern Wand der Kapsel, wodurch eine Art von vasculärem Gegensatz entsteht mit der vordern Wand, zu der die venöse Membrana pupillaris Gefässe schickt. Sie hat keine Vene, welche auch nicht nöthig ist,

weil das anfangs in grosser Menge in der Art. centralis vorhandene Blut nicht bloss zur Ernährung, sondern auch zum Wachsthume des Linsensystems dienen muss. Zum Theil wird sie später durch die indess gebildete Pupillarmembran ersetzt.

Von höchster Wichtigkeit für die Pathogenese ist nun die Frage: *wie sich hinsichtlich der Ernährung und des Zusammenhangs die Linse zur Kapsel verhält?*

Eine Gefässverbindung scheint nicht statt zu finden, nur in ganz frühen Zeiten hängt die Linse mit der hintern Kapselwand durch weisse Stränge, vielleicht Lymphgefässe, zusammen.

Sonach scheint die Linse und Kapsel gleichzeitig zu entstehen, ausgebildet aber nicht mehr zusammenzuhängen, und die Linse dadurch ernährt zu werden, dass sie den von den Lymphgefässen der innern Fläche der Krystalllinse abgesonderten Stoff aufnimmt und wieder ausstösst. Es bildet somit die Linse mit ihrer Kapsel ein Ganzes und daraus folgen diese Sätze:

1) Es können Abweichungen von der normalen Bildung im Linsensysteme während der normalen Genesis dadurch entstehen, dass die *Art. centralis* erkrankt und dadurch die hintere Kapselwand leidet.

2) Es können auf der *vordern Linsenkapselwand*, während ihrer verschiedenen Entwickelungsperioden, Normabweichungen sich bilden oder es kann diese Membran überhaupt erkranken.

3) Es können pathologische Veränderungen in der *Linsensubstanz* eintreten, indem das lymphatische Gewebe dieses Organs auf seine eigenthümliche Weise erkrankt.

4) Durch die *Wechselwirkung zwischen Linse und Kapsel* können, wenn eins dieser Organe erkrankt, pathologische Folgen für das andere entstehen.

§. 116. ad 1) Die eigenthümliche von rothem Blute

strotzende Beschaffenheit der Art. centr. in den ersten fünf Monaten der Entwickelung des Linsensystems kann ohne Zweifel dadurch leicht Verdunkelung der hintern Kapsel veranlassen, dass zu viel Blut dahin strömt, die Gefässwandungen ausdehnt, und dann nicht gehörig assimilirt wird, um so mehr, da sie so zart ist und durch keine Vene das Blut zurückgeführt wird. Besonders tritt dies ein bei dyscratischen Kindern, wie die meisten sind, die mit Fehlern des Linsensystems geboren werden. Nicht nur *Congestion*, sondern selbst *Entzündung* dieser Gefässzweige der hintern Kapselwand ist in manchen Fällen anzunehmen. In dem entgegengesetzten Falle, bei *Obliteration* der Art. centralis entsteht Staarbildung, doch wird in diesem Falle die hintere Kapselwand nicht ganz, sondern nur im Centrum getrübt, ebenso, wie auch einzelne Centraltheile der Linse; einzelne Schichten dazwischen bleiben durchsichtig. Aehnliche, wenn auch diffusere Trübungen der hintern Kapselwand in Folge pathologischer Veränderungen in der Form der Centralarterie und der Mischung ihrer Säfte findet man öfters beim beginnenden Glaucom, wobei es ebenfalls bemerkenswerth ist, dass die allmählig darauf folgende Trübung der Linse sich am hintern Theile derselben in der Centralrichtung nach vorn fortbildet, und dass dann erst die Trübung sich über die hintere Kapselwand erstreckt, ganz zuletzt aber die vordere Kapselwand ergreift.

Was beim *Glaucom* in der *Involutionsperiode* mehr *diffus*, ohne Abgränzung geschieht, bildet sich beim *Staar* in der *frühern Entwickelungsperiode* des Auges bestimmt *abgegränzt*, und geht deshalb sehr leicht in feste, kalkartige Degeneration über.

§ 117. ad 2) Durch das Factum, dass die *vordere Kapselwand* in sehr früher Zeit *in der Mitte sehr dünn*, *vielleicht offen ist*, erklärt sich die Neigung dieser Stelle zu *Cat. congen. caps. anterior centralis*, welche mit Verdickung verbunden ist.

Es legen nämlich durch die Naturthätigkeit in späteren Entwickelungsperioden des Auges bei Ausbildung der Iris und Absonderung des Humor aqueus aus dieser Flüssigkeit an der offenen oder durchsichtig gebliebenen Stelle, Bildungsstoffe undurchsichtig sich an, welche dann die Centraltrübung bilden, besonders wenn die genannte Stelle mit der hintern Hornhautwand, der sie in der frühern Periode der Ausbildung sehr nahe liegt, in sehr nahe Berührung kommt, wodurch gerade diese Stelle mit undurchsichtigen weissen Stoffen bedeckt wird und so Centraltrübung der vordern Kapselwand entsteht. Demnach wäre dieser Staar eine Art Bildungshemmung, herbeigeführt durch zu langes Offenbleiben der vordern Kapselwand.

§ 118. Die Cataracta *pyramidata congenita* entsteht dadurch, dass in Folge eines kranken Bildungstriebs die Linsensubstanz im Mittelpunkte gegen die fragliche Stelle hindrängt, diese erhebt oder durchbricht und so auf der vordern Fläche eine pyramidale Gestalt einnimmt. Der Umstand, dass ein solcher angeborner Pyramidenstaar entweder ganz, oder nur in dem erhabenen Punkte der Linse getrübt ist, wird dadurch erklärlich, dass bei dem Hervortreten der Linsensubstanz in der Mitte der Krystalllinse entweder die Linse an der Kapsel sich allenthalben dicht anlegt und allmählig zu einer Masse mit ihr verschmilzt, oder dass sich nur partielle Synechie bildet.

§ 119. Die *Ursache* der nicht selten während des Uterinlebens sich bildenden Trübungen der vordern Linsenkapselwand ist in pathologischen Veränderungen der ernährenden a) *arteriellen,* b) *venösen* Gefässe zu suchen.

a) Die *Arterien* sind denselben Veränderungen, z. B. Congestion, Entzündung, Obliteration der Gefässe, wie die Art. centralis unterworfen.

b) Noch wichtiger ist die *venöse Pupillarmembran* betreffs der Ernährung der vordern Linsenkapselwand. Wenn nämlich

auf der vordern Kapselwand anatomische Untersuchungen in der spätern Zeit der Ausbildung des Bulbus, wo diese Wand, besonders im Mittelpunkte sich mehr verdichtet, einen Zusammenhang mit der Pupillarmembran nachweisen, wodurch sie mehr Ernährungsstoff erhält, als früher, so geht schon hieraus eine grössere Anlage zu Veränderungen hinsichtlich Form und Mischung in diesen Organen hervor, als bei der hintern Kapselwand. Die Congestion ist eine häufigere Ursache solcher Veränderungen als Blutentmischungen oder Entzündung.

Ebenso können Abweichungen von der normalen Beschaffenheit der für die Ernährung der vordern Linsenkapselwand bestimmten Arterien und der Pupillarmembran ebenfalls dazu beitragen, dass partielle Trübungen der vordern Linsenkapselwand entstehen, wie bei Complication mit Coloboma iridis oder aniridia der gänzliche oder theilweise Mangel ernährender oder ableitender Gefässe als Ursache der Cataracta zu nennen ist.

§ 120. ad 3) Sehr oft kommt der *Linsenstaar* angeboren vor und zwar ohne Verdunkelung der Kapsel. Er entsteht dann durch pathologische Veränderungen in der *Linsensubstanz.* Die Ursache davon ist meist eine den Kindern mit angeborner Cataracta eingepflanzte Dyscrasie, meist die scrofulöse, welche die Linsensubstanz durch das Lymphsystem um so leichter trifft, je abgeschlossener dieselbe gelagert ist. Das Wesen dieser Verdunkelung ist:

a) *Phacomalacia,* Auflockerung des Gewebes in den verschiedenartigsten Abstufungen, bisweilen bis zur gänzlichen Unkenntlichkeit der Linsenstructur, Auflockerung zur undurchsichtigen Flüssigkeit, Cat. lactea.

b) *Phacoscleroma*, Verschrumpfung und Verkümmerung dieses Organs, seltner einzelne Theile, meist das ganze Organ betreffend. Hiermit ist Volumenabnahme der Linse verbunden, doch wird ihre Structur weniger umgeändert,

da in der verhärteten Linsensubstanz noch häufig die eigenthümliche dreizackige Figur in der Mitte sichtbar bleibt. [Hierher der Fall § 112. 1).]

§ 121. ad 4) Aus einer nähern pathogenetischen Betrachtung der vorhergehenden anatomisch-pathologischen Erfahrungssätze ergibt sich, dass die *Linsenkapsel*, wie die *Linsensubstanz* für sich allein erkranken könne, ja, dass fast immer die angeborne Cataracta von einem der genannten Theile des Linsensystems ausgeht, selten in der Art sich bildet, dass gleichzeitig Linsensubstanz und Kapsel sich verdunkeln. Es fragt sich nun, wie wirken Erkrankungen eines dieser Theile auf den andern ein?

Hätten die verschiedenen Theile der Kapsel verschiedene Functionen, stände z. B. die *hintere* Kapselwand der *Absonderung* des Linsenstoffs, die *vordere* der *Aufsaugung* des abgenutzten Stoffes vor, wofür allerdings der arterielle und venöse Gegensatz der vordern und hintern Kapselwand zu sprechen scheint, so würde es sich daraus leichter, als aus den Gefässverzweigungen, erklären, warum die vordere Kapselwand häufiger als die hintere erkrankt. Fast immer erkrankt nun zuerst ein Theil der Linsenkapsel und die Verdunkelung erstreckt sich von hier aus über den ganzen serösen Sack. Ist derselbe nur theilweise oder gänzlich verdunkelt, so sind seine Functionen, Absonderung und Aufsaugung gestört, dadurch erkrankt die Linse qualitativ oder quantitativ, und es bildet sich secundär bald weicher, bald harter Linsenstaar aus.

Eine solche verdunkelte Linse kann nur nach ihrer verschiedenen Beschaffenheit und nach der grössern oder geringern Störung der Functionen der Kapsel bald unverändert bleiben, bald aber auch theils durch gänzliche Verkümmerung und Einschrumpfung, theils durch nicht ganz erloschene Kapselaufsaugung bei sehr weicher, wohl gar flüssiger Beschaffenheit, ganz oder doch grösstentheils ver-

schwinden, in welchem erstern Falle Cat. arida siliquata, im letztern dagegen die verschiedenartigen Staare von der C. mollis bis zum eingetrockneten und verschrumpften Kapselstaar entstehen können, jedoch findet nur dann ein gänzliches Verschwinden der Linse statt, wenn die ganze Kapsel durchaus verdunkelt ist.

§ 122. Bei weitem geringer und später eintretend ist der Einfluss einer *primär erkrankten Linse*, die theils durch Erweichung, theils durch Erhärtung sich verdunkeln kann, auf die Ernährung und Verdunkelung der Linsenkapsel. Die Kapsel wird dann auf verschiedene Weise erkranken, bei *Malacia*, Auflockerung, Vergrösserung und endlich Verflüssigung hemmt der Druck und die verminderte dynamische Rückwirkung in der Kapsel die aushauchenden und aufsaugenden Functionen; oder durch einen *Verhärtungsprocess* in ihrer Mitte ergriffen, an den äussern Theilen sonach noch gesund, verdunkelt sie sich entweder rasch durch und durch oder erkrankt längere Zeit, vielleicht das ganze Leben hindurch nur partiell. Von dieser verschiedenartigen Beschaffenheit der erkrankten Krystalllinse wird es abhängen, ob früher oder später durch Druck oder durch allmähliges Anlegen der Linse an die Kapsel, diese sich verdunkelt, oder ob sie durchsichtig bleibt. Dass die secundäre Linsenkapseltrübung bei weitem häufiger jedoch die vordere Kapselwand befällt als die hintere, ist durch Erfahrung vielfältig bestätigt.

§ 123. Es kann, wenn der Arzt das Kind erst einige Zeit nach der Geburt sieht, häufig zweifelhaft sein, ob der Staar wirklich eine C. *congenita* oder eine *C. mox post partum* (etwa in Folge der Ophthalmia neonatorum) *orta* ist. Es ist dann von grosser Wichtigkeit und spricht für die Entwickelung des Staars während des Foetuslebens, wenn eine eigenthümliche Kopfform (Klin. Abbild. Dritter Theil. Taf. XVI), wenn andre Bildungsfehler, wie Nabelbrüche, Klumpfüsse,

insbesondere aber, wenn Fehler der Iris, wie Aniridia, Iridocoloboma u. s. w. vorhanden sind. Fälle von C. cong. bei Coloboma iridis haben *Rud. Wagner* und *Heyfelder* im dritten Bande der Zeitschrift für Ophthalmologie mitgetheilt. Der erste fand (S. 288) die Linse bei einem nach unten und innen gerichteten Colobom gegen den untern, dem Colobom entsprechenden Rand geradezu abgeschnitten. Die Kapsel war durchsichtig, die Linse in der Mitte verdunkelt, zeigte einen runden Fleck, so gross, als die Pupille. Der zweite (S. 467) fand bei einem gegen den innern Augenwinkel gerichteten Colobom ebenfalls die Linse an ihrem untern Theile mit einem Ausschnitt versehen, der die Communication zwischen beiden Kammern gestattete.

v. Ammon erklärt den physiologischen Zusammenhang zwischen den Bildungsfehlern der Iris und dem angebornen Staare so, dass er glaubt (wie er schon in der Zeitschr. f. Ophthalmol. III. 83 ausgesprochen), dass die hintere Kapselwand mit ihren Gefässen die arterielle, die vordere dagegen die venöse darstelle, dass nun beim Irismangel die venösen Gefässe der vordern Augenkammer fehlen und sonach das Verhältniss zwischen Ernährung und Resorption im Linsensysteme gestört wird. Hierdurch werden dann Stoffe, die zur Ernährung der Linse nicht tauglich sind und sich trüben, abgelagert und so erscheinen Trübungen der Linse, der Kapsel und des humor *Morgagni* zugleich mit den Irisfehlern angeboren. (§ 115). *v. Ammon* hat diese Ansicht in seinen klinischen Darstellungen, III. Theil, S. 51 näher entwickelt und auf Tafel IX — XII sehr belehrende Abbildungen dazu gegeben, z. B. XI. 1 — 6. 10. XII. 8. 9. 10.

Namenverzeichniss.

(Die Zahlen zeigen die Seiten an.)



